Aus dem Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Ober-Medizinalrat Professor Dr. Baum.

Die Pfortader des Pferdes, Rindes und Hundes und ihr mikroskopisches Verhalten beim Pferd.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

Tierarzt **Arnold Schmitz** aus Samarang (Java)
Prosektor am Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.

Mit 17 Abbildungen.

Dresden 1910.
Buchdruckerei Otto Franke.

Aus dem Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Ober-Medizinalrat Professor Dr. Baum.

Die Pfortader des Pferdes, Rindes und Hundes und ihr mikroskopisches Verhalten beim Pferd.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

Tierarzt **Arnold Schmitz** aus Samarang (Java)
Prosektor am Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.

Mit 17 Abbildungen.

Dresden 1910.
Buchdruckerei Otto Franke.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig. 23. Mai 1910.

Referent: Herr Ober-Medizinalrat Professor Dr. Baum.

Meinen lieben Eltern gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545810_0015

Im Laufe der letzten Jahre wurden in der Veterinär-Anatomie zahlreiche eingehende Untersuchungen sowohl über das makroskopische und speziell auch das histologische Verhalten der Arterien und ihre Variationen angestellt, und zwar sowohl vergleichend anatomisch bei den verschiedenen Haustierarten, als auch besonders bei ein und derselben Tiergattung. Diese Untersuchungen wurden vor allem im Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule durch *Baum* und seine Schüler *(Bärner [2], Busse [5], Reißinger [19], Roßmüller [20], Thienel [4])* vorgenommen und erstreckten sich auf den *histologischen Bau* der Arterien von Pferd und Rind und auf die Arterien der kleinen Wiederkäuer, des Hundes und Schweines bis auf die der Brust- und Bauchhöhle. Auch *makroskopisch* wurden die Arterien der Bauch- und Beckenhöhle der genannten Tiergattungen vergleichend anatomisch von *Sieber (22),* einem Schüler *Baums,* untersucht und diese Untersuchungen einer Dissertation zu Grunde gelegt. Im Gegensatz dazu sind die Venen sowohl makroskopisch als mikroskopisch nur wenig und erst in jüngster Zeit der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Es liegen in dieser Hinsicht nur zwei Arbeiten vor, und zwar untersuchte *Lehmann (14)* speziell den Bau und die Entwickelung der hinteren Hohlvene des Rindes, während *Möckel (16),* ebenfalls ein Schüler *Baums,* die Venen des Kopfes des Pferdes sowohl makroskopisch als mikroskopisch bearbeitete. Im übrigen beschränken sich die Angaben, die sich über die *makroskopischen* Verhältnisse der Venen vorfinden, im großen und ganzen nur auf die Lehrbücher der Veterinär-Anatomie. Als Hauptwerke sind in dieser Hinsicht zu nennen:

1. die *vergleichende Anatomie der Haustiere von Ellenberger-Baum (9),*
2. die *Anatomie der Haustiere von Martin (15)* und
3. *Chauveau et Arloing, Traité d'Anatomie Comparée des Animaux domestiques (6).*

Diese Lehrbücher geben uns jedoch nicht eine erschöpfende Beschreibung der Venen, sondern beschränken sich nur auf die Darstellung der wichtigsten Verhältnisse und auf allgemeine Angaben. In vielen Fällen begnügen sie sich sogar mit dem Hinweise, daß die Venen genau so wie die entsprechenden Arterien verlaufen. Vor allem gilt dies für das makroskopische Verhalten der *Pfortader* und *deren Verzweigung*. Denn während die genannten anatomischen Werke im allgemeinen nur auf eine nähere Beschreibung der Pfortader des Pferdes eingehen, aber auch bei dieser sich nur auf das Notwendigste beschränken und Einzelheiten im Verlauf der einzelnen Venen ganz weglassen, weisen sie bei den übrigen Haustieren meist einfach nur darauf hin, daß die Pfortaderäste dieser Haustiere im allgemeinen ebenso verlaufen wie die entsprechenden Arterien. Daß diese kurzen Angaben viele Lücken enthalten müssen, braucht wohl kaum besonders betont zu werden; aber auch viele Unrichtigkeiten konnte ich in der Beschreibung der Pfortader nachweisen. Dies gilt sowohl für die etwas ausführliche Beschreibung der Pfortader vom Pferd, als auch für die Pfortaderäste vom Rind und Hund insofern, als bei letzteren Haustieren eine ganze Anzahl von diesen nicht mit den entsprechenden Arterien übereinstimmen, wie dies allgemein in den genannten Lehrbüchern angegeben ist, sondern ganz wesentlich von ihnen abweichen. Waren nun die Angaben über das makroskopische Verhalten der Venen schon lückenhaft, so gilt dies in gleicher Weise, wenn nicht in erhöhtem Maße, für ihr *histologisches* Verhalten. Auch hier existieren, abgesehen von den oben erwähnten Arbeiten von *Lehmann (14)* und *Möckel (16)*, keine eingehenden Sonder-Untersuchungen, sodaß wir betreffs des histologischen Baues der Venen nur auf die allgemeinen Angaben in den Lehrbüchern der Histologie angewiesen sind, die aber weder eine besondere Tiergattung noch eine besondere Venengruppe, wie z. B. die Pfortaderäste, besonders berücksichtigen. Von größeren histologischen Werken sind neben einer größeren Anzahl aus der Human-Medizin, wie z. B. *Kölliker (13)*, *Bardeleben (1)*, *Ebert (7)*, *Scymonowicz (23)*, *Stöhr (24)* und *Toldt (25)*, vor allem als veterinär-medizinische Werke *Ellenberger (8)* und *Ellenberger-Günther (11)* zu nennen.

Da nun, wie aus obigen Angaben hervorgeht, die Pfortader der Haussäugetiere weder in makroskopischer noch mikroskopischer

Hinsicht Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden ist, machte mich Herr Obermedizinalrat Professor Dr. *Baum,* Direktor des Anatomischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, auf diese bestehende Lücke in der Veterinär-Anatomie aufmerksam, als ich mich betreffs eines Themas zu einer Promotionsarbeit an ihn wandte. Er beauftragte mich infolgedessen, die Pfortader von Pferd, Rind und Hund eingehend zu untersuchen, und zwar sollten sich diese Untersuchungen erstrecken:

1. Auf das makroskopische Verhalten der Pfortader der genannten Haustiere.

2. Auf das mikroskopische Verhalten der Pfortader des Pferdes.

Diese Untersuchungen wurden im Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden nach den Angaben *Baums* angestellt. Es ist mir eine ebenso dringende als angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef und Lehrer, Herrn Obermedizinalrat Professor Dr. *Baum,* für seine jederzeit bereitwilligst mir gewährte Unterstützung, sowie für die liebenswürdige Ueberlassung der erforderlichen Hilfsmittel aus seinem Institute an dieser Stelle meinen aufrichtigsten und ergebensten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Kunstmaler *Scholz,* sowie Herrn cand. med. vet. *Greyer* danke ich hierdurch bestens für die Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt, mit der sie die beigegebenen Zeichnungen ausführten.

Technik.

Das makroskopische Verhalten der Pfortader und ihrer Aeste wurde an *11 Pferden, 20 Hunden, 8 Rindern* und *8 Kälbern* untersucht. Bei gestorbenen oder getöteten, aber nicht ausgebluteten Tieren waren die Venen an sich deutlich sichtbar und ohne weiteres leicht zu untersuchen. Bei solchen Tieren jedoch, die geschlachtet und vollständig ausgeblutet waren, hoben sich die Venen nicht oder nur wenig deutlich von ihrer Umgebung ab, weshalb sie in solchen Fällen injiziert werden mußten. Auf erstere Weise wurde ausschießlich die Pfortader des Hundes untersucht, da sämtliche untersuchten Hunde aus dem pathologischen Institute der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden stammten, wo sie zwecks Tötung mit Blausäure vergiftet worden waren. Bei diesen Hunden war post mortem die Portader prall mit Blut gefüllt, sodaß die Venen ganz deutlich hervortraten und sich ohne weiteres leicht präparieren ließen, sodaß ihre Injektion überflüssig wurde. Bevor ich die Bauchhöhle exenterierte, öffnete ich die Brusthöhle, versuchte von der V. cava caudalis aus noch möglichst viel Blut in die Leber und damit in die V. portarum zu pressen und unterband die abführenden Lebervenen, um auf diese Weise möglichst viel venöses Blut in der V. portarum zu erhalten bez. keins aus ihr abfließen zu lassen. In den anderen Fällen, d. h. bei der Untersuchung der Pfortader vom Pferd und Rind, bestand das Material, welches mir zur Verfügung stand, meist aus Eingeweiden, die ich vom Schlachthof oder vom Pferdeschlächter bezog, also von ausgebluteten Tieren. In diesen Fällen wurde, um den Verlauf der Gefäße besser verfolgen zu können, die Pfortader in ihrer Gesamtheit mit Gips injiziert. Von der Verwendung warmer Injektionsmassen habe ich Abstand nehmen müssen, schon deshalb, weil bei dieser Methode das Objekt warm gehalten werden muß, um das schnell erkaltende und erhärtende Injektionsmaterial (Wachs, Talg, Siegellack u. a.) hindurchtreten zu lassen.

Das Warmhalten war bei der Größe der Objekte aber sehr schwer bez. überhaupt nicht durchführbar. Dazu kommt, daß diese Injektionsmassen relativ teuer sind, was bei der Menge der erforderlichen Injektionsmasse, wie man sie z. B. für die Pfortader des Pferdes und Rindes braucht, recht wohl ins Gewicht fällt. Von der *Teichmannschen* Methode habe ich ebenfalls Abstand nehmen müssen, da zur Ausführung dieser Methode eine Injektionszeit von ein bis zwei Tagen nötig ist; denn das Untersuchungsmaterial, welches ja nur aus Eingeweiden bestand, ging sehr leicht, besonders in warmer Jahreszeit, in Fäulnis über und verdarb. Andererseits kommt bei der Teichmannschen Methode ein sehr hoher Druck zur Anwendung, ein Umstand, der bei der Totalinjektion der Pfortader gerade vermieden werden muß, da speziell die Aeste der Pfortader sich durch besonders dünne Wand auszeichnen und einem größeren Druck nicht standhalten können. Auch aus diesem Grunde wurde die Ausführung der Teichmannschen Methode nicht möglich. Ich benutzte infolgedessen in allen Fällen *Gips* zur Injektion, und zwar nach dem von *Baum (3)* näher beschriebenen Verfahren, das schon seit vielen Jahren im Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden angewendet wird und sich in den meisten Fällen als zweckdienlich erwiesen hat. Für die Injektion der Pfortader ist der Gips als Injektionsmasse schon deshalb von Vorteil, weil man, da der Gips sehr bald erhärtet, schon wenige Minuten nach erfolgter Injektion mit Präparieren beginnen kann, sodaß das Material, obgleich es leicht in Fäulnis übergeht, vollkommen ausgenützt werden kann. Andererseits konnten mit dieser Methode selbst die feinsten makroskopischen Venen und deren Anastomosen, wie z. B. an den Wänden der Darmschlingen, in vollkommen genügender Feinheit zur Darstellung gebracht werden. Nicht zu vergessen endlich ist, im Gegensatz zu anderen Injektionsmassen, die Billigkeit des Gipses, was bei der Menge der erforderlichen Injektionsmasse und bei der großen Zahl der Injektionen sehr wohl ins Gewicht fiel.

Die Injektionsmethode selbst war folgende: Feinster Alabastergips wurde mit Wasser zu einem dünnflüssigen Brei gleichmäßig vermengt und sodann durch ein sehr feinmaschiges Sieb geseiht und möglichst nochmals durch ganz grobe, alte und ausgewaschene Leinwand gepreßt; doch ist letzteres nicht

unbedingt notwendig. Nachdem nun mit dieser feinen Injektionsmasse die Gefäße sich einigermaßen prall gefüllt hatten, wurde noch ein etwas dickflüssigeres Gipsgemenge nachgeschickt. Durch vorsichtiges Streichen und Massieren der großen Gefäßstämme wurde das Füllen der Gefäße dabei nicht unwesentlich gefördert. Da jedoch der weiße Gips der Farbe des Fettes, das ja in großen Mengen das große Netz durchzieht und die Aeste der Pfortader umgibt, sehr ähnelt, so wurde, damit die Gefäße besser hervortraten, dem Gips noch Berlinerblau hinzugefügt. Das Präparieren der Gefäße wurde auf diese Weise wesentlich erleichtert. Der eine Nachteil des Gipses, der in seiner Brüchigkeit liegt, kann dadurch verringert werden, daß man erstens die Gipslösung genügend verdünnt, zweitens dieser Lösung etwas Mehl hinzufügt und dieses gleichmäßig mit ihr vermengt.

Injiziert wurde die gesamte Pfortader in *zentrifugaler* Richtung, was ja dadurch ermöglicht ist, daß die Venen der Pfortader keine Klappen besitzen, und zwar wurde die Kanüle in das leberseitige Ende der Pfortader eingesetzt. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Kanüle stets in das linke Ende bez. einen linksseitigen Endast des leberseitigen Pfortaderstammes eingesetzt werden muß, da bei fast allen Haustieren eine oder mehrere Venen direkt aus dem leberseitigen Teil des Pfortaderstammes entspringen, und zwar meist gerade nahe seinem linken Ende. Andererseits wird auf diese Weise der leberseitige Stamm mit seinen Leberästen selbst am besten *mit* injiziert. Bei der Injektion muß man mit besonderer Sorgfalt darauf achten, daß der Druck in den Gefäßen nicht zu hoch wird, da, wie schon oben erwähnt, die Venen der Pfortader eine äußerst dünne Wand besitzen und sie außerdem im Gegensatz zu den Venen der Muskulatur oder der meisten anderen Organe nicht von so festem Gewebe umgeben sind. Man muß sich infolgedessen hüten, zu großen Druck bei der Injektion anzuwenden, sondern muß den Gips langsam und möglichst gleichmäßig injizieren, da durch zu plötzliche und pralle Füllung und nachfolgendes Bersten eines oder mehrerer Gefäße die Präparate sofort unscheinbar, oft sogar wertlos werden. Bei den vielfachen Injektionen, die ich vornahm, stellte sich ferner heraus, daß speziell in die Venen der Milz und des Pankreas der Gips in großen Mengen einströmte, sodaß deren Volumen sich ganz bedeutend vergrößerte. Da es nun

nicht selten vorkam, daß die betreffende Vene dann dem hohen Druck nicht mehr standhalten konnte und barst bez. zu bersten drohte, suchte ich dies dadurch zu vermeiden, daß ich die leicht zugängliche V. lienalis, sobald sich diese mäßig gefüllt hatte, nahe der Milz unterband. Beim Rinde, wo die V. lienalis direkt in die Milz eintritt und diese nicht wieder verläßt, mithin eine weitere Verzweigung von ihr nicht in Betracht kommt, tat ich dies sogar stets vor Beginn einer jeden Injektion. Nachdem nun in allen Fällen die einzelnen Gefäße der Pfortader auspräpariert waren, wurden sie auf ihre Lage und ihre Stärke geprüft und besonders auf die Unterschiede mit den ähnlich verlaufenden bez. korrespondierenden Arterien geachtet.

Zur Untersuchung des *histologischen Baues* der Venen der Pfortader vom *Pferd* entnahm ich die Gefäße dem Tierkörper möglichst kurze Zeit nach der Tötung des betreffenden Tieres. Zu diesem Zwecke präparierte ich erst die einzelnen Venen aus und legte in einem Abstande von 5 bis 15 cm, je nach der Größe jeder Vene, von ihr verschiedene Stücke von etwa 5 cm Länge in 2 % Formalinlösung, sodaß der Bau jeder Vene am Ursprung, Ende und auch während ihres Verlaufes mikroskopisch untersucht werden konnte.

In der Formalinlösung wurden die Venenstücke 24 Stunden gehärtet, darauf kurze Zeit entwässert und zur weiteren Härtung je 24 Stunden in aufsteigendem Alkohol (60, 70, 80, 90, 96 % absoluter Alkohol) gebracht. Aus dem absoluten Alkohol kamen die Präparate 2 bis 3 Stunden in Chloroform, aus diesem in den Thermostaten, und zwar 4 bis 5 Stunden in Chloroform-Paraffin und 3 bis 4 Stunden in reines Paraffin, worauf sie in Paraffin eingebettet wurden. Zur Einbettung wurde stets das schwerer (bei 56 Grad) schmelzbare Paraffin verwendet. Was die Dicke der Schnitte anbetrifft, so wurden von kleinen Gefäßen Schnitte von 6 bis 8 μ, von den größeren und größten solche von 9 bis 10 μ angefertigt. Die Schnitte selbst wurden meist mit Eiweiß aufgeklebt, da die mit Wasser aufgeklebten Schnitte beim Färben sehr häufig verloren gingen.

Zum *Färben der Schnitte* beschränkte ich mich auf wenige Methoden, die bei den jahrelangen Untersuchungen, die im Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden über den Bau der Gefäße angestellt worden waren, sich als am vorteilhaftesten erwiesen hatten. Es kamen infolge-

dessen folgende Färbemethoden in Betracht: 1. Haematoxylin-Eosin (Delafield) zur Kernfärbung, das mit destilliertem Wasser stark verdünnt worden war; die Schnitte wurden mit Eosin nachgefärbt; 2. Resorcin-Fuchsin (Weigert) zur Färbung der elastischen Fasern; 3. Haematoxylin-Säurefuchsin-Pikrinsäure (van Gieson) zur Färbung der Muskulatur, elastischen Fasern und des Bindegewebes.

Was nun die *Beschreibung der Pfortader* anbetrifft, so hat man diese bisher, wie die Venen überhaupt, in *zentripetaler* Richtung geschildert und gesagt: Die Pfortader bildet einen relativ kurzen aber starken Gefäßstamm, der durch Zusammenfluß der Venen des Magens, des Darmkanals (mit Ausschluß des Rektums), der Pankreas und der Milz entsteht, nach kurzem Verlaufe in die Leberpforte eindringt, sich innerhalb der Leber verästelt und sich in ihr in ein die ganze Leber einnehmendes Kapillarsystem auflöst, aus welchem sich die Vv. hepaticae entwickeln, die sich in die V. cava caudalis (inferior) ergießen. Die Zweige, die der Pfortaderstamm an die Leber abgibt, hat man die *Aeste der Pfortader* genannt, während man die Venen, die von den genannten Organen nach dem Pfortaderstamm verlaufen und in ihn einmünden, als die äußeren *Wurzeln* der Pfortader bezeichnet hat, im Gegensatz zu den inneren, die zahlreiche kleine Venen darstellen, die das Blut aus den in der Leber ausgebreiteten Zweigen der A. hepatica sammeln und in die Pfortaderäste ergießen. Ich habe mich nun nach reiflicher Ueberlegung entschlossen, von der bisherigen Beschreibungsart etwas abzuweichen und die Pfortadervenen nach dem Vorbilde von *Ellenberger und Baum (9)* in *zentrifugaler* Richtung zu beschreiben. *Schmaltz (21)* hatte bekanntlich als erster in einem Artikel auf diese zweckdienliche Beschreibung der Venen aufmerksam gemacht. Wenn er auch in diesem Artikel es nicht für oportun hält, gerade die Venen der Pfortader auch in zentrifugaler Richtung zu beschreiben, so habe ich mich nach reiflicher Ueberlegung doch entschlossen, auch die bisher als äußere *Pfortaderwurzeln* bezeichneten Venen in *zentrifugaler* Richtung zu schildern und war damit natürlich gezwungen, *auch sie als Aeste der Pfortader* zu bezeichnen. Ich habe mich zu dieser Art der Beschreibung entschlossen, da sie auch für die Pfortader zweifelsohne gewisse Vorteile bietet; denn es wird auf diese Weise die anatomische Schilderung bedeutend

vereinfacht, ein Vergleich mit den entsprechenden Arterien ist viel leichter und verständlicher, ein eventueller Unterschied besser hervorzuheben. Dazu kommt, daß vom rein morphologischen Standpunkte aus die Beschreibung der Venen in der Richtung des Blutstromes durch nichts begründet ist. Die Schwierigkeit, welche die Pfortader bei der Beschreibung bieten könnte insofern, als sie zwischen zwei Kapillarsystemen eingeschaltet ist, habe ich dadurch umgangen, daß ich bei der Pfortader stets einen leberseitigen und einen beckenseitigen Abschnitt unterschied und jeden für sich beschrieb.

Makroskopisches Verhalten der Pfortader.

I. Pfortader vom Pferd (Fig. 1).

A. Leberseitiger Stamm der Pfortader (a).

Der leberseitige Teil der Pfortader bildet in der Porta hepatis einen ca. 2,5 bis 3 cm starken und 15 bis 25 cm langen Stamm, der am linken, dorsalen Rand des Processus caudatus an den rechten Leberlappen tritt, von hier schräg ventral und nach links verlaufend, die Richtung nach der Grenze zwischen dem linken Leberlappen und dem Mittellappen innehält und sich hier in der Regel in 2, seltener in 3 (2 mal von 11 Fällen) Endäste spaltet, die in die Leber eintreten. Während seines Verlaufes gibt dieser Pfortaderstamm nacheinander Seitenäste für die einzelnen Leberlappen ab, und zwar einen solchen von 0,5 bis 1 cm Durchmesser für den Processus caudatus, 1 bis 3 von 1 bis 1,5 cm Stärke für den Lobus dexter und in der Regel nur einen, seltener mehrere, 1,5 bis 1,8 cm starke Seitenäste für den Lobus quadratus. Sämtliche Seitenäste treten in die entsprechenden Leberlappen ein und verbreiten sich hier im interlobulären Gewebe in der bekannten Weise. Außer diesen Leberästen gibt der leberseitige Teil des Pfortaderstammes einige *Rami pancreatici* für die Cauda und das Caput pancreaticum und als einzigen stärkeren Eingeweideast die *V. gastrica cranialis* ab (c) (s. diese).

V. gastrica cranialis s. dextra (c).

Die V. gastrica cranialis zweigt aus dem linken Teil des in der Porta hepatis gelegenen Abschnittes des Pfortaderstammes als ein etwa 0,5 bis 0,8 cm starkes Gefäß ab, verläuft nach links zur Cardia des Magens und tritt an dessen Leberzwerchfellsfläche. Hier biegt sie nach kurzem Verlaufe um, läuft an der genannten

Fläche ganz nahe der Curvatura minor pyloruswärts und teilt sich in 4 bis 5 Aeste bez. gibt auf ihrem Wege 4 bis 5 Aeste ab, die sich wiederum in 2 bis 3 Endäste spalten. Auf diese Weise entstehen etwa 8 bis 12 feine Gefäße, die geschlängelt in schräger Richtung divergierend zwischen Serosa und Muskularis auf der der Curvatura minor zugekehrten Hälfte des Magens in der Richtung nach der großen Kurvatur des Magens verlaufen, dann in die Tiefe treten und mit entgegenkommenden Vv. gastricae breves der V. lienalis und V. gastroepiploica dextra bez. sinistra anastomosieren. Die V. gastrica cranialis bildet mithin das venöse Abflußgebiet der *gesamten* Leberzwerchfellsfläche des Magens und führt dadurch zu einem wesentlichen Unterschied zwischen Arterien- und Venen-System; denn eine gesondert entspringende und in gleicher Weise verlaufende Arterie gibt es nicht. Die V. gastrica cranialis entspricht vielmehr in ihrer Ausbreitung zwei Arterien, nämlich der A. gastrica dextra und dem Ramus cranialis der A. gastrica sinistra (s. auch V. gastrica caudalis).

B. Beckenseitiger Stamm der Pfortader (b).

Der beckenseitige Teil der Pfortader, der einen Durchmesser von 3 bis 4 cm besitzt, durchbohrt von der Leberpforte aus den dorsalen Teil des Caput pancreaticum, verläuft hierauf dicht rechts von der Medianebene und ventral von der V. cava caudalis beckenwärts und spaltet sich nach etwa 8 bis 10 cm langem Verlaufe nahe dem Ursprunge der A. mesenterica cranialis aus der Aorta und zugleich rechts von ihm in seine 3 Endäste: 1. die nach links verlaufende V. lienalis, 2. die beckenwärts laufende V. mesenterica caudalis und 3. die nach rechts gehende V. mesenterica cranialis.

Abweichend von diesem die Regel darstellenden Verhalten des Endstammes der Pfortader spaltet sie sich nicht selten (4 von 11 untersuchten Fällen) nicht direkt in die 3 erwähnten Endäste, sondern bildet zunächst neben der V. mesenterica cranialis einen gemeinsamen Stamm der V. lienalis und mesenterica caudalis, aus dem erst nach kurzem Verlaufe die beiden letztgenannten Venen hervorgehen.

Auf seinem Wege gibt der beckenseitige Teil der Pfortader an der Stelle, wo er das Pankreas durchbohrt, außer einigen *Rami pancreatici* in der Regel die *V. gastroepiploica dextra* (d)

und dicht kaudal von dieser die *V. pancreaticoduodenalis* (e) ab, sodaß diese beiden Venen im Gegensatz zu den entsprechenden Arterien in der Regel nicht mit einem gemeinsamen Stamme entspringen, sondern getrennt. Nur in selteneren Fällen (3 von 11) stimmten beide Venen mit den entsprechenden Arterien insofern überein, als sie zunächst einen gemeinsamen Stamm bildeten, aus dem erst die einzelnen Venen hervorgingen.

1. V. gastroepiploica dextra (d).

Die etwa $^1/_2$ cm starke V. gastroepiploica dextra entspringt aus der Pfortader da, wo diese das Pankreas durchbohrt, und zwar, wie schon erwähnt, im Gegensatz zu den Arterien in der Regel gesondert, also nicht mit der V. pancreaticoduodenalis, sondern ein wenig ($^1/_2$ bis $1^1/_2$ cm) kranial von ihr. Sie läuft zunächst nach dem Anfang der S-förmigen Krümmung des Duodenums, durchbohrt auf ihrem Wege das Caput pancreaticum, kreuzt im weiteren Verlaufe die kaudale Fläche des Duodenums und gelangt auf diese Weise an die Curvatura major des Magens. An dieser verläuft sie zwischen den Blättern des großen Netzes, und zwar 1 bis 3 cm von der eigentlichen Kurvatur entfernt, nach links, um sich mit der ihr entgegenkommenden V. gastroepiploica sinistra zu vereinigen. Auf ihrem Wege gibt die V. gastroepiploica dextra außer *Zweigen an das Pankreas* (Rami pancreatici) eine dünne (2 mm starke) *V. pylorca* ab, die an der dorsalen Fläche des Pylorus sich verbreitet, sowie in der Regel einen Seitenzweig an den Anfangsteil des Duodenums, der mit der V. pancreaticoduodenalis anastomosiert, endlich während ihres Verlaufs entlang der Curvatura major zahlreiche Seitenzweige an das Netz und an den Magen. Die Vv. gastricae breves verbreiten sich auf der ventralen Hälfte des Magens und verhalten sich in ihrem Verlaufe ähnlich wie die Endäste der V. gastrica cranialis, mit denen sie anastomosieren, nur daß sie dorsalwärts bezw. in der Richtung nach der kleinen Kurvatur aufsteigen.

2. V. pancreaticoduodenalis (e).

Die etwa 5 bis 8 mm starke V. pancreaticoduodenalis entspringt, wie schon erwähnt, in der Regel gesondert, seltener gemeinsam mit der V. gastroepiploica dextra, dicht kaudal von letzterer aus dem Anfangsteil des Pfortaderstammes. Kurz nach ihrem

Ursprunge spaltet sie zunächst einen oder mehrere *Rami pancreatici* für das Caput und die Cauda des Pankreas ab, während der fortlaufende Stamm, die *V. duodenalis*, das Pankras durchbohrt und an die *pankreasseitige Fläche* des Duodenums tritt. Auf diesem Wege spaltet die V. duodenalis in der Regel einen schwachen Seitenast ab, der pyloruswärts verläuft und mit der V. gastroepiploica dextra anastomosiert. Der fortlaufende Stamm tritt zunächst zwischen Pankreas und Duodenum und verläuft des weiteren zwischen den Blättern des Gekröses nahe dem Duodenum jejunalwärts, um sich endlich mit der ersten V. jejunalis zu vereinigen.

3. V. lienalis (f).

Die etwa 2 bis 2,5 cm starke V. lienalis, die nicht selten mit der V. mesenteria caudalis im Gegensatz zu den entsprechenden Arterien einen gemeinsamen Stamm bildet (s. S. 15), verläuft in allen Fällen zwischen Saccus caecus, Lendenmuskeln und Cauda pancreatica nach links zum dorsalen Ende der Milz. Hier tritt die V. lienalis in den Hilus der Milz ein und verläuft nun im Gegensatz zum *Hunde* und *Rinde* beim *Pferde* direkt im Hilus bis zur Milzspitze und verläßt die Milz als *V. gastroepiploica sinistra* (f'). Diese ist zwischen den Blättern des großen Netzes entlang der Curvatura major des Magens, und zwar 1—3 cm entfernt von ihm, pyloruswärts gerichtet und vereinigt sich mit der ihr entgegenkommenden V. gastroepiploica dextra. Auf ihrem Wege gibt die V. lienalis zunächst einige *Rami pancreatici*, dann 5 bis 10 cm von ihrem Ursprunge entfernt die *V. gastrica caudalis* ab. Außerdem entspringen aus der V. lienalis in inkonstanter Zahl und in variabler Entfernung voneinander zahlreiche *Vv. gastricae breves* und die *Rami lienales*. Erstere, die dem Rinde fehlen, verhalten sich beim Pferde wesentlich anders als beim Hunde insofern, als sie alle direkt aus dem Milzstamme, nicht also auch aus den Rami lienales abzweigen, nach der Curvatura major des Magens verlaufen, und sich verästelnd divergierend zwischen Serosa und Muscularis des Magens dorsal aufsteigen, sich also im wesentlichen auf der der Curvatura major zugekehrten Hälfte des Magens verbreiten. Sie anastomosieren mit entgegenkommenden Endzweigen der V. gastrica cranialis und caudalis.

α) V. gastrica caudalis s. sinistra (g).

Die etwa 8 mm starke V. gastrica caudalis entspringt aus der V. lienalis etwa 5 bis 10 cm von deren Ursprung entfernt, wendet sich über die kaudale Fläche des Saccus caecus des Magens hinweg nach der Cardia und der Curvatura minor des Magens und teilt sich in 3 bis 5 Endäste, die sich wiederum in je 2 bis 3 Nebenzweige spalten, sodaß ähnlich wie bei der V. gastrica cranialis etwa 10—15 Venenstämmchen entstehen, die geschlängelt und in schräger Richtung divergierend zwischen Serosa und Muskularis auf der der Curvatura minor zugekehrten Hälfte des Magens verlaufen und in die Tiefe treten. Sie anastomosieren mit Vv. gastricae breves der V. lienalis und V. gastroepiploica sinistra. Die V. gastrica caudalis stellt mithin das venöse Abflußgebiet der kaudalen Wand des Magens dar und entspricht *nur* dem *Ramus caudalis* der A. gastrica sinistra, während der kraniale Ast dieser Arterie mitsamt der A. gastrica dextra sein venöses Analogon in der V. gastrica cranialis hat (s. S. 14). Es zeigen mithin die der A. gastrica sinistra et dextra entsprechenden Venen wesentlich andere Verhältnisse in ihrem Verbreitungsgebiet besonders dadurch, daß sowohl für die kaudale als auch die kraniale Magenfläche eine *gesonderte* Vene vorhanden ist, die V. gastrica cranialis bez. V. gastrica caudalis.

4. V. mesenterica caudalis (h).

Die V. mesenterica caudalis, die einen Durchmesser von etwa 1,5 bis 2 cm besitzt, verläuft von ihrem Ursprunge aus (s. S. 15) zwischen den Blättern des Gekröses des kleinen Kolons nach dessen Darmschlingen, gibt nach 5 bis 8 cm langem Verlaufe im Gegensatze zu der entsprechenden Arterie die *V. colica media* (c) für den Anfangsteil des kleinen Kolons ab und wird im übrigen zum venösen Abflußgebiet des Mittel- und Endteiles des kleinen Kolons. Von der gleichnamigen Arterie unterscheidet sich die V. mesenterica caudalis dabei noch insofern, als in der Regel eine deutliche Gabelung der V. mesenterica caudalis in eine *V. colica sinistra* (k) und *haemorrhoidalis cranialis* (k') sich nicht bemerkbar macht. Vielmehr stellt der Endteil der V. mesenterica caudalis in der Regel einen einheitlichen Venenstamm dar, der nach dem Endteil des kleinen Kolons bez. nach dem Rektum gerichtet ist und allmählich eine Anzahl (9 bis 10) von Seitenästen abgibt, die ähnlich wie die Jejunalvenen nahe den Schlingen

des kleinen Kolons mit je zwei benachbarten Aesten große Anastomosenbögen bilden, aus denen erst kleine Endvenen hervorgehen, die in fast rechtem Winkel an die Seitenflächen der Darmschlingen herantreten und zwischen Serosa und Muskularis sich verbreiten und in die Tiefe treten. Der erste Seitenast der V. mesenterica caudalis anastomosiert außerdem mit der V. colica media, der letzte mit der V. haemorrhoidalis media.

Von diesem die Regel bildenden Verlaufe kamen insofern Abweichungen vor, als ähnlich wie bei der entsprechenden Arterie in seltenen Fällen die V. mesenterica caudalis sich deutlich in eine V. colica sinistra und haemorrhoidalis cranialis teilte, die dann den entsprechenden Verlauf wie die gleichnamigen Arterien zeigten.

α) V. colica media (i).

Die V. colica media entspringt im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie *nicht* aus der *V. mesenterica cranialis,* sondern aus der *V. mesenterica caudalis.* Sie verläuft von ihrem Ursprung aus nach dem Anfangsteil des kleinen Kolons zwischen den Blättern des Gekröses und verbindet sich, entlang dem kleinen Kolon und nahe diesem rektalwärts verlaufend, mit dem ersten Seitenast des fortlaufenden Stammes der V. mesenterica caudalis. Nicht selten spaltet sich jedoch die V. colica media, ähnlich wie die entsprechende Arterie, in zwei Aeste, von denen der eine genau so verläuft wie der oben beschriebene Stamm der V. colica media. Der andere Endast wendet sich dann nach dem Endteil des großen Kolons und verbindet sich zwischen den Blättern des Gekröses verlaufend mit einem Seitenast der V. colica dextra (s. diese, S. 21).

5. V. mesenterica cranialis.

Der etwa 3 bis 4 cm lange und etwa ebenso starke Stamm der V. mesenterica cranialis verläuft von seinem Ursprunge aus (s. S. 15) nach rechts und spaltet sich in den nach links gehenden Truncus jejunalis (m) und den weiter nach rechts verlaufenden Truncus ileocaecocolicus. Die V. mesenterica cranialis zeigt im großen ganzen ein ähnliches Verbreitungsgebiet wie die A. mesenterica cranialis, weicht aber in der Art und Weise, wie sie sich in die der gleichnamigen Arterie entsprechenden Aeste teilt wesentlich von dieser ab, indem:

1. die *V. colica media* nicht aus ihr, sondern aus der V. mesenterica caudalis sich abzweigt (s. oben);

2. die *Vv. jejunales* nicht gesondert direkt aus dem Stamm der V. mesenterica cranialis abgehen, sondern aus einem gemeinschaftlichen Truncus jejunalis venosus (s. unten) entspringen, und
3. an Stelle der *V. colica dorsalis* und *ventralis* zunächst nur ein Venenstamm vorhanden ist, die *V. colica dextra*, die sich erst gegen das Ende hin in 2 den genannten Arterien entsprechende Aeste spaltet.

a) Truncus jejunalis (m).

Der etwa 3 bis 4 cm lange und fast ebenso starke Truncus jejunalis verläuft zunächst nahe der kranialen Gekröswurzel und rechts von ihr, biegt dann nach links und jejunalwärts um und spaltet auf die mannigfaltigste Weise eine größere Anzahl (14 bis 18) *Vv. jejunales* (m') ab, die in einem Abstande von etwa 2 bis 3 cm parallel den gleichnamigen Arterien und wie diese zwischen den Blättern des Dünndarmgekröses nach den Schlingen des Jejunums verlaufen und dieselben Endverzweigungen wie die entsprechenden Arterien zeigen. In nicht seltenen Fällen spalten nun zwei benachbarte Teilungsäste der Vv. jejunales, die miteinander bogenförmig anastomosieren, je einen Seitenast ab, die sich zu einem sekundären kleineren Anastomosenbogen vereinigen, sodaß an manchen Stellen zwei Anastomosenbögen übereinander liegen.

Die Art der Abzweigungen der Vv. jejunales ist jedoch eine verschiedene. Der Truncus jejunalis spaltet sich sehr oft erst in 2 sekundäre Hauptstämme. Diese können sich entweder direkt nach verschieden langem Verlaufe in eine Anzahl Vv. jejunales auflösen oder bleiben ähnlich, wie dies bei der V. mesenterica caudalis (S. 18) beschrieben ist, während des ganzen Verlaufes einheitlich und geben in variabler Entfernung und Zahl die Vv. jejunales ab. In anderen Fällen gibt der Truncus jejunalis nach verschieden langem Verlaufe von einem Punkte ausgehend eine Anzahl (3 bis 5) Vv. jejunales ab, während der fortlaufende Stamm sich wie die oben beschriebenen sekundären Hauptstämme verhält. In anderen, selteneren Fällen (1 Fall) endlich bleibt der Truncus jejunalis während seines ganzen Verlaufes einheitlich und gibt auf seinem Wege in variabler Zahl Vv. jejunales ab. Die Vv. jejunales weichen mithin in ihrem weiteren Verlaufe kaum von den Aa. jejunales ab, sondern wesentlich nur dadurch, daß

sie im Gegensatz zu den entsprechenden Arterien sich erst zu einem gemeinsamen Truncus jejunalis vereinigen, der aus der V. mesenterica cranialis entspringt bez. in diese mündet.

b) Truncus ileocaecocolicus.

Der etwa 3,5 bis 4,5 cm lange und 3 bis 3,5 cm starke Truncus ileocaecocolicus bildet das venöse Abflußgebiet für das große Kolon, Caecum und Ileum und spaltet sich demgemäß in einen Ramus colicus s. V. colica dextra (o), in den Ramus iliacus (p) und in 2 Rami caecales (q), wenn auch die Art und Weise der Teilung eine verschiedene sein kann. In der Regel (7 von 10 Fällen) teilt sich der gemeinsame Stamm in die V. colica dextra und einen Truncus ileocaecalis, der sich entweder direkt in die beiden Rami caecales und den Ramus iliacus spaltet, oder derart teilt, daß entweder beide Vv. caecales oder der Ramus iliacus mit einer V. caecalis erst einen gemeinsamen Stamm wieder bilden. In anderen Fällen (3 von 10) entsprang eine der V. caecalis aus der V. colica dextra bez. bildete mit dieser einen gemeinsamen Stamm. Der *Truncus ileocaecocolicus* weicht mithin von der entsprechenden Arterie wesentlich nur insofern ab, als der eine seiner Teilungsäste, die V. colica dextra, nicht nur einer, sondern zwei Arterien entspricht, nämlich der A. colica dorsalis et ventralis.

α) V. colica dextra (o).

Die V. *colica dextra,* welche die Richtung des Truncus ileocaecocolicus beibehält, verzweigt sich als ein an ihrem Ursprung etwa 2 bis 2½ cm starkes Gefäß in dem gesamten großen Kolon und entspricht in ihrer Ausbreitung mithin der A. colica dorsalis *und* ventralis. Es besteht also zwischen dem Arterien- und Venensystem ein großer Unterschied insofern, als die beiden Arterien vom Ursprung aus getrennt vorhanden sind, während hingegen ihnen entsprechend nur ein Venenstamm vorhanden ist, nämlich die V. colica dextra. Diese verläuft in dem Gekröse, welches die Anfangs- (ventralen Lagen) und die Endschleife (dorsalen Lagen) des großen Kolons miteinander verbindet, zunächst entlang der rechten ventralen Längslage bis zu den Querlagen des großen Kolons. Hier teilt sich dann die V. colica dextra in 2 Aeste, die dem Endteil der A. colica ventralis (o') und dorsalis (o'') entsprechen und nahe der dorsalen Querlage und linken dorsalen Längslage bez. ventralen Querlage und linken ventralen

Längslage nach der Beckenflexur verlaufen und sich hier miteinander verbinden. Der nach der linken dorsalen Längslage bez. dorsalen Querlage verlaufende Endast gibt nun seinerseits wieder einen schwachen (2 bis 3 mm starken) Seitenast (o''') ab, der wieder zurück, d. h. entlang der dorsalen Querlage und rechten dorsalen Längslage beckenwärts bez. nach dem Uebergang des großen in das kleine Kolon verläuft und in die V. colica media oder in den Anfangsteil der V. mesenterica caudalis einmündet. Während seines Verlaufes gibt dieser oben beschriebene Seitenast zahlreiche Nebenäste ab, die in dem Gekröse, das die rechte dorsale Längslage mit der rechten ventralen Längslage verbindet nach dem Anfangsteil der V. colica dextra verlaufen und in sie einmünden, sodaß beide genannten Venen durch zahlreiche Queranastomosen miteinander in Verbindung stehen. Abgesehen von der variablen Mündung des Nebenastes der V. colica dextra in die V. colica media bez. direkt in den Stamm der V. mesenterica caudalis, zeigte die V. colica dextra in allen untersuchten Fällen einen gleichen Verlauf.

β) **V. ileocaecalis.**

Die etwa 2 cm starke V. ileocaecalis teilt sich kurz nach ihrem Ursprunge aus dem Truncus ileocaecocolicus in 2 Rami caecales (q) und einen Ramus iliacus (p), die mit den entsprechenden Arterien verlaufen und sich genau so verhalten wie diese. (Ueber den verschiedenen Teilungsmodus der Vene siehe Truncus ileocaecocolicus S. 21.)

II. Pfortader vom Hund (Fig. 2).

Die Pfortader wurde bei 20 großen Hunden untersucht. Die bei den Pfortaderästen angegebenen Maße beziehen sich nur auf *große Hunde.*

A. Leberseitiger Stamm der Pfortader (a).

Der $1^1/_2$ bis 2 cm starke Stamm der Pfortader liegt mit seinem leberseitigen Ende in der Porta hepatis, und zwar so, daß er ungefähr zwischen dem Tuberculum papillare des Lobus

caudatus und der linken Grenze des rechten Hauptlappens an die Leber herantritt. Von hier verläuft er schräg ventral und nach links und gibt auf seinem Wege zunächst einen 1 bis 1,5 cm starken Hauptast und bisweilen noch einen schwächeren 2 bis 5 mm starken Nebenast an den rechten Hauptlappen ab, von denen ersterer, bevor er in die Leber eintritt, stets noch einen 0,5 bis 1 cm starken Seitenast für den Processus caudatus abspaltet. Aus dem Pfortaderstamm entspringen weiterhin der Reihe nach ein etwa 0,6 bis 1 cm starker Zweig für den rechten Mittellappen, mehrere schwächere Venen von etwa 2 bis 5 mm Durchmesser für den mittleren und linken Teil bez. Processus papillaris des Lobus caudatus und ein oder zwei 0,5 bis 1 cm starke Aeste für den Lobus quadratus. Das linke Ende des Pfortaderstammes teilt sich dann in je einen Ast für den linken Haupt- und linken Mittellappen (Durchmesser 1 bis 1,5 bez. 0,8 bis 1 cm bei großen Hunden), von denen sich insbesondere der erstere vor seinem Eintritt in die Leber wiederum in zwei, selten noch mehr, Endäste spalten kann. Sämtliche Leberäste des Pfortaderstammes treten in die entsprechenden Leberlappen ein und verbreiten sich in der bekannten Weise im interlobulären Bindegewebe der Leber.

a) Beckenseitiger Teil der Pfortader (b).

Der beckenseitige Teil der Pfortader, der bei großen Hunden einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm besitzt, verläuft von der Leberpforte aus etwas rechts von der Medianebene und ventral von der V. cava caudalis beckenwärts und kreuzt, kurz nachdem er die Leber verlassen hat, den Anfangsteil bez. die Flexura prima des Duodenums und den an ihr liegenden Scheitel der Pankreasschleife. Er gibt dabei in der Regel ganz nahe der Leber die V. gastrica dextra und etwa 2 bis 3 cm von der Leber entfernt konstant die V. gastroduodenalis (c) ab, verläuft weiter beckenwärts, gibt nach bei großen Hunden 5 bis 8 cm weiteren Verlaufe nach links die V. gastrolienalis ab und wird nun zur V. mesenterica, d. h. zum venösen Abflußgebiet des gesamten Dünn- und Dickdarmes.

1. V. gastrica dextra (d).

Der Ursprung der sehr schwachen, selbst bei großen Hunden nur 1 bis 2 mm starken V. gastrica dextra ist im Gegensatz zur

entsprechenden Arterie ein inkonstanter. In der Regel entspringt die V. gastrica dextra, wie oben erwähnt, direkt aus dem beckenseitigen Teile der Pfortader nahe der Leber (12 von 20 Fällen); nicht selten nimmt sie jedoch im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie aus der V. gastroduodenalis ihren Ursprung, und zwar entweder direkt aus dieser (5 Fälle) oder aus einem Teilungsast von ihr, der V. gastroepiploica dextra. In allen Fällen verläuft die V. gastrica dextra wie die entsprechende Arterie nach dem Pylorus des Magens zu, tritt auf die Curvatura minor des Magens und verläuft an dieser bez. nahe an ihr nach links und cardiawärts, um sich mit einem entsprechenden Seitenzweig der V. gastrica sinistra zu vereinigen.

2. V. gastroduodenalis (c).

Die bei großen Hunden etwa 4 bis 6 mm starke V. gastroduodenalis entspringt, wie oben erwähnt, nur einige (2 bis 3) cm von der Leberpforte entfernt aus dem beckenseitigen Teil der Pfortader, verläuft nach rechts und beckenwärts, durchbohrt den Scheitelteil der Pankreasschleife und teilt sich nach etwa 3 bis 4 cm langem Verlaufe im Pankreas in die nach links nach der Curvatura major des Magens zu verlaufende V. gastroepiploica dextra und in die V. pancreaticoduodenalis, welch letztere zwischen Duodenum und dem im anliegenden Pankreas das Duodenum begleitet. Die V. gastroduodenalis zeigt also in der Regel von der ihr entsprechenden Arterie keine Sonderheiten. Nicht selten jedoch entspringt aus ihr kurz vor ihrer Teilung in ihre beiden Endäste im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie noch die V. gastrica dextra (s. oben).

α) V. gastroepiploica dextra (e).

Die bei großen Hunden 2 bis 3 mm starke V. gastroepiploica dextra zeigt einen der entsprechenden Arterie ähnlichen Verlauf, d. h. sie wendet sich von ihrem Ursprunge aus der V. gastroduodenalis nach links und pyloruswärts, durchbohrt zunächst das Pankreas, kreuzt die kaudale Fläche des Duodenums, gibt dabei an den Anfangsteil desselben einen sehr schwachen aber konstant auftretenden Seitenast ab, gelangt an die Curvatura major des Magens und verläuft an ihr in den Blättern des Gekröses nach links, dabei etwa 1 bis 2 cm von der Curvatura major entfernt. Die V. gastroepiploica dextra verbindet sich schließlich

mit der ihr entgegenkommenden V. gastroepiploica sinistra. Während ihres Verlaufes gibt sie zunächst, nachdem sie das Duodenum gekreuzt hat, einen stärkeren bez. auch mehrere schwächere (1 bis 3 mm starke) Seitenäste für das große Netz ab, die sich in diesem baumartig verzweigen und mit solchen der V. gastroepiploica sinistra und V. lienalis anastomosieren, außerdem an die Curvatura major des Magens zahlreiche Seitenäste (Vv. gastricae breves) ab, die teils mit Aesten der V. gastrica sinistra, teils mit solchen der V. gastrica dextra anastomosieren. Der oben erwähnte, an den Anfangsteil der Duodenums tretende Seitenast verläuft am Duodenum eine kurze Strecke beckenwärts, gibt dabei Seitenzweige an die Wand desselben ab, die mit Seitenästen der V. pancreaticoduodenalis anastomosieren und löst sich in seine Endäste auf, welche die gleichen Verbindungen eingehen.

Von diesem die Regel bildenden Verhalten fand ich nur in seltenen Fällen eine geringe Abweichung insofern, als die V. gastrica dextra aus der V. gastroepiploica dextra sich abzweigte, und zwar kurz bevor letztere das Duodenum kreuzte.

β) V. pancreaticoduodenalis (f).

Die etwa 3 bis 5 mm starke V. pancreaticoduodenalis zeigt im allgemeinen einen mit der gleichnamigen Arterie übereinstimmenden Verlauf, teilt sich aber fast stets im Gegensatz zu dieser nach verschieden langem Verlaufe in einen stärkeren *Ramus pancreaticus* und einen *Ramus duodenalis*. Sie verläuft von ihrem Ursprunge aus der V. gastroduodenalis zwischen Duodenum und Pankreas jejunalwärts und gibt auf diesem Wege zahlreiche Seitenäste an die Wand des Duodenums sowie in das Parenchym des Pankreas ab. Nach längerem (10 bis 15 cm) Verlaufe teilt sie sich dann in ihre beiden Endäste, in den Ramus duodenalis f'' und den Ramus pancreaticus f'. Ersterer begleitet die Endschleife des Duodenums und mündet in die erste V. jejunalis ein, der letztere tritt in den Endteil des Pankreas, verläuft in ihm beckenwärts, verläßt das Pankreas am kaudalen Ende und anastomosiert ebenfalls mit einem Seitenzweig der ersten V. jejunalis.

Abweichend von diesem die Regel bildenden Verlaufe teilte sich die V. pancreaticoduodenalis in 4 von 20 Fällen gleich an ihrem Ursprunge in ihre beiden Aeste, d. h. in einen Ramus duodenalis und einen Ramus pancreaticus, die vom Anfang an gesondert den gleichen Verlauf, wie oben beschrieben,

nahmen. In zwei anderen Fällen war gerade das Gegenteil der Fall. Die V. pancreaticoduodenalis blieb während ihres ganzen Verlaufes einheitlich und gab nur zahlreiche Seitenzweige an das Duodenum sowie an das Pankreas ab, stimmte also in diesen Fällen mit der gleichnamigen Arterie überein; im übrigen war der Verlauf wie oben beschrieben.

3. V. gastrolienalis (g und h).

Die V. gastrolienalis zeigte in allen Fällen einen gleichen und mit der entsprechenden Arterie übereinstimmenden Verlauf. Sie bildet an ihrem Ursprunge aus der Pfortader, der etwa 8 bis 10 cm von der Leberpforte entfernt liegt, ein zirka 1 bis 1,3 cm starkes Gefäß, welches von hier nach links verläuft und dabei die Richtung nach dem dorsalen Ende der Milz innehält. Nach etwa 3 bis 5 cm langem Verlaufe teilt sie sich in ihre beiden Endäste, nämlich in die V. gastrica sinistra (g), die nach der Curvatura minor des Magens sich wendet, und in die V. lienalis (h), welche die Richtung der gemeinsamen Milz-Magenvene beibehält und nach dem dorsalen Ende der Milz verläuft. Auf ihrem Wege gibt sie dabei einen oder auch mehrere Seitenzweige an das Pankreas ab (Rami pancreatici), die in dieses eintreten und sich in ihm verzweigen.

a) V. gastrica sinistra (g).

Die 4 bis 7 mm starke V. gastrica sinistra zeigt von der ihr entsprechenden Arterie keine wesentlichen Abweichungen. Sie verläuft nach ihrem Ursprunge aus der V. gastrolienalis direkt nach der Curvatura minor des Magens und teilt sich, ehe sie diese erreicht, in einen schwächeren, kaudalen (g'') und einen stärkeren, kranialen oder Leberzwerchfellsast (g').

a) Der *kaudale* nur etwa 2 bis 3 cm starke Zweig tritt schräg kaudoventral verlaufend auf die kaudale Fläche des Magens und löst sich hier nach kurzem Verlaufe in eine Anzahl (4 bis 6) Endzweige auf, die divergierend und in schräger Richtung nach der Curvatura major des Magens ziehen zwischen Serosa und Muskularis des Magens, und des weiteren in die Tiefe treten und sich in geschlängeltem Verlaufe auf dem dorsalen Drittel bez. auf der dorsalen Hälfte des Magens verbreiten. Sie anastomosieren mit entgegenkommenden Vv. gastricae breves (h'') der V. lienalis bez. V. gastroepiploica sinistra et dextra.

b) Der stärkere *kraniale* oder *Leberzwerchfellsast* (Durchmesser 4 bis 6 mm) (g'), der den fortlaufenden Stamm der V.

gastrica sinistra darstellt, gelangt zunächst an die Curvatura minor des Magens, kreuzt diese und tritt nun schräg ventral und nach links, d. h. cardiawärts verlaufend auf die Leberzwerchfellsfläche des Magens, gibt auf seinem Wege eine Anzahl (3 bis 5) Seitenzweige an diese ab und spaltet sich in 2 bis 3 Endzweige, die mit den Seitenästen des Leberzwerchfellsastes einen entsprechenden Verlauf wie die Endäste des kaudalen Astes nehmen, d. h. auch divergierend nach der großen Kurvatur des Magens verlaufen und mit Vv. gastricae breves anastomosieren, aber hauptsächlich nur mit Vv. gastricae breves der V. gastroepiploica dextra.

An der Stelle, wo der Leberzwerchfellsast die Curvatura minor kreuzt, gibt er, ähnlich wie die entsprechende Arterie, einen Ramus pyloricus ab, der nahe der Curvatura minor entlang dieser pyloruswärts verläuft und mit der entgegenkommenden V. gastrica dextra anastomosiert.

Von dem geschilderten, die Regel bildenden Verhalten der V. gastrica sinistra fanden sich mehrere nebensächliche Abweichungen. So spalteten sich an Stelle des unter a genannten kaudalen Astes in zwei Fällen zwei kaudale Aeste aus der V. gastrica sinistra ab, die im übrigen den gleichen Verlauf wie der beschriebene Einzelstamm zeigten. In zwei anderen Fällen konnte ein einheitlicher kaudaler Ast überhaupt nicht konstatiert werden, sondern es bogen von einer Stelle der V. gastrica sinistra 4 bis 5 dünne Nebenzweige ab, die auf die viscerale Magenfläche traten und sich im übrigen wie die Endäste des unter a oben erwähnten kaudalen Astes verhielten.

b) V. lienalis (h).

Die V. lienalis (Durchmesser 0,8 bis 1,2 cm) bildet die eigentliche Fortsetzung der gemeinsamen Milz-Magenvene, indem sie die Richtung der V. gastrolienalis nach dem dorsalen Ende der Milz beibehält. Nach etwa 6 bis 9 cm langem Verlaufe spaltet sie sich in der Regel wie die entsprechende Arterie in zwei Hauptäste:

a) Der schwächere von diesen Teilungsästen (0,3 bis 0,6 cm im Durchmesser) verläuft, die Richtung des Stammes beibehaltend, weiter nach dem dorsalen Ende der Milz und löst sich in eine Anzahl von Endzweigen auf, die teils in die Milz eintreten, teils als *Vv. gastricae breves* (h) nach der Curvatura major des Magens sich wenden und von hier aus an der der Curvatura major zugekehrten linken, dorsalen Hälfte des Magens zwischen Serosa und Muskularis, des weiteren submukös nach der

Curvatura minor in unregelmäßigem, geschlängelten Verlaufe aufsteigen, um mit entgegenkommenden Seitenästen der V. gastrica sinistra zu anastomosieren. Ein Teil dieser Vv. gastricae breves entspringt aus den Rami lienales des dorsalen Teilungsastes.

b) Der andere stärkere Ast (Durchmesser 0,5 bis 0,8 cm) biegt von seiner Ursprungsstelle aus um, verläuft entlang dem Milzhilus, ohne jedoch in ihn einzutreten, sondern im unregelmäßigen Abstand von ihm, zwischen den Blättern des Gekröses nach dem ventralen Ende der Milz, ohne dieses jedoch ganz zu erreichen. Der Endstamm dieses ventralen Astes der V. lienalis verläuft vielmehr des weiteren zwischen den Blättern des großen Netzes in kaudo-dorsaler Richtung weiter, löst sich baumartig im Netz auf und anastomosiert mit entsprechenden Aesten (Rami epiploici) der V. gastroepiploica dextra bez. gastroepiploica sinistra.

Während seines Verlaufes gibt der ventrale Teilungsast mehrere *Rami lienales* für die Milz, außerdem noch einen besonderen Ast, die *V. gastroepiploica sinistra* (i), ab; diese bildet beim Hunde nicht wie beim Pferde die direkte Fortsetzung des Endes der V. lienalis, sondern entspringt variabel aus dem unter b genannten Teilungsast der V. lienalis als Seitenast derselben. Sie wendet sich direkt nach der Curvatura major des Magens, gibt auf diesem Wege mehrere *Vv. gastricae breves* an diesen ab und verläuft an der Curvatura major entlang pyloruswärts, um sich mit der ihr entgegenkommenden V. gastroepiploica dextra zu vereinigen. Außer den genannten Vv. gastricae breves entspringen aus der V. gastroepiploica sin. in gleichfalls variabler Zahl noch einige schwache (Durchmesser 1 bis 2 mm) Rami epiploici für das große Netz, die mit entsprechenden Seitenzweigen der V. lienalis und V. gastroepiploica dextra anastomosieren.

Außer diesen eben beschriebenen Seitenzweigen entspringen aus der V. lienalis, jedoch vor der Teilung in die beiden Hauptäste a und b, eine stärkere (2 bis 3 mm Durchmesser) und in der Regel noch mehrere schwache *Vv. pancreaticae* (h'), die in dem nach links und magenwärts gerichteten Schenkel der Pankreasschleife eintreten und sich hier verbreiten.

Abweichend von dem beschriebenen Verlauf spaltete die V. lienalis sich in vier Fällen nicht in die beiden Teilungsäste a und b, sondern blieb während ihres ganzen Verlaufes einheitlich und der dorsale Ast wurde durch ein oder zwei Seitenzweige des Stammes vertreten, indem die V. lienalis sich erst nach dem dorsalen Ende der Milz wandte, dann umbog, entlang dem Milzhilus

nach dem ventralen Ende der Milz zu verlief, ohne auch in diesen Fällen dieses ganz zu erreichen, um dann zwischen den Blättern des großen Netzes weiter zu verlaufen und sich in ihm aufzulösen. Auf diesem Wege entlang der medialen Fläche der Milz berührte sie die Milz, ebenso wie auch der unter b beschriebene Teilungsast jedoch nicht, sondern blieb von ihr erst mehr, dann weniger weit entfernt. Dabei gab sie zunächst an das dorsale Ende der Milz ein oder zwei etwa 2 mm starke Seitenäste ab, die sich im allgemeinen so verhielten, wie der oben unter a beschriebene Teilungsast. Im übrigen zeigte die V. lienalis den gleichen Verlauf wie der Teilungsast b, nur daß in einem Falle ein noch stärkerer (3 bis 4 mm) Seitenzweig sich abspaltete, der wie die V. gastroepiploica sinistra nach der Curvatura major verlief und sich in eine Anzahl Vv. gastricae breves auflöste, die mit Seitenästen der V. gastroepiploica sinistra und einigen Vv. gastricae breves der Rami lienales nach dem dorsalen Ende der Milz anastomosierten.

4. V. mesenterica.

Die V. mesenterica bildet den Endstamm des beckenseitigen Teiles der Pfortader und entspricht in ihrer Ausbreitung der A. mesenterica cranialis und caudalis. Sie verläuft rechts von der Medianebene beckenwärts, indem sie dabei die Richtung nach der medialen Seite des Caecums bez. der Einmündung des Ileums in das Caecum innehält, und löst sich an ihrem kaudalen Ende in eine Anzahl von *Vv. jejunales* (q) auf. Während ihres ganzen Verlaufs gibt sie in unregelmäßigen Abständen an die seitlich und ventral in der Bauchhöhle liegenden Schlingen des Dünndarms eine Anzahl (10 bis 14) *Vv. jejunales* (q), außerdem an den Dickdarm den Truncus ileocaecolicus (k) ab, dessen Ursprung etwa 2 bis 3 cm kaudal vom Ursprung der V. gastrolienalis aus dem beckenseitigen Teil des Pfortaderstammes liegt. Häufig, d. h. in den Fällen, wo die beiden Hauptäste des Truncus ileocaecocolicus gesondert verlaufen und sich nicht miteinander vereinigen, mündet in die V. mesenterica bez. entspringt aus ihr, dicht *kranial* von dem Ursprunge des V. ileocaecolica, die V. colica sinistra (e), die das venöse Abflußgebiet der A. mesenterica caudalis darstellt.

a) Truncus ileocaecocolicus (k).

Der Truncus ileocaecocolicus bildet in den meisten Fällen (15 von 20 untersuchten Hunden) das venöse Abflußgebiet für den gesamten Enddarm. Er stellt dann einen kurzen, etwa 4 bis 6 mm starken Venenstamm dar, der aus der V. mesenterica etwa 3 bis 5 cm kaudal vom Ursprung der V. gastrolienalis

entspringt und sich nach kurzem (1 bis 3 cm langem) Verlaufe in zwei Aeste, eine nach links gehende V. colica sinistra (l) und die nach rechts fortlaufende V. ileocaecocolica spaltet.

α) Die *V. colica sinistra* (l) entspricht in ihrer Ausbreitung der A. colica sinistra und A. haemorrhoidalis cranialis (sup.), also der gesamten A. mesenterica caudalis. Sie verläuft von ihrem Ursprunge aus zwischen den Blättern des Dickdarmgekröses zunächst nach links nach dem Uebergang des Colon transversum in das Colon descendens, biegt dann im Bogen beckenwärts um und begleitet in einem Abstand von 2 bis 3 cm letzteren Darmteil bis zu seinem Uebergang in das Rektum, um mit Seitenästen der V. haemorrhoidalis media sich zu vereinigen. Während ihres ganzen Verlaufes entlang dem Colon descendens gibt die V. colica sinistra zahlreiche Seitenzweige ab, die an das Colon descendens herantreten und sich zu beiden Seiten der Darmwand verzweigen. Außer diesen in variabler Zahl und Entfernung abgehenden Seitenzweigen gibt die V. colica sinistra außerdem, bevor sie beckenwärts umbiegt, einen, in manchen Fällen auch zwei, Seitenäste (Rami colici) an das Colon transversum bez. den Anfangsteil des Colon descendens ab. Diese spalten sich wiederum in mehrere Aeste, die an die Darmwand herantreten und auf ihrem Wege nun teils untereinander, teils mit entsprechenden Seitenästen der V. colica media (s. diese) anastomosieren.

β) Der andere Teilungsast des Truncus ileocaecocolicus, die V. ileocaecocolica, entsteht durch Zusammenfluß dreier Venenstämme: β' der *V. colica media* (m), β'' der *V. colica dextra* (n), β''' der *V. ileocaecalis* (o und p) derart, daß sich zunächst nach kurzem Verlaufe aus der V. ileocaecocolica β' die V. colica media, und bald darauf β'' die colica dextra abspaltet, während der fortlaufende Stamm zur β''' V. ileocaecalis wird. β' und β'') Die unter β' und β'' genannten Venen zeigen in ihrem Verlaufe ein ganz ähnliches Verhalten wie die oben erwähnten Rami colici, die sich aus der V. colica sinistra abzweigten, nur mit dem Unterschiede, daß die V. colica media zwischen den Blättern des Dickdarmgekröses nach dem Colon transversum, die V. colica dextra nach dem Colon ascendens verläuft. Beide Venen anastomosieren dabei auf ihrem Wege durch Seitenzweige miteinander, die V. colica media außerdem, wie oben erwähnt, mit der V. colica sinistra, die V. colica

dextra mit einem Seitenzweige der Rami caecales bez. V. ileocaecalis.

β''') Der fortlaufende Stamm der V. ileocaecocolica, die V. ileocaecalis, verläuft nach rechts, dabei die Richtung nach der Einmündungsstelle des Ileums in das Caecum innehaltend, gibt dabei nicht selten einen dünnen Ramus colicus nach dem Anfangsteil des Colon ascendens ab, der sich mit der V. colica dextra verbindet, des weiteren gibt sie einen *Ramus iliacus* (p) an das Ileum ab, der nicht selten aus der V. caecalis sich abzweigt, im übrigen aber nach kürzerem Verlaufe mit einem Seitenast der letzten V. jejunalis anastomosiert.

Der fortlaufende Endstamm der V. ileocaecocolica wird zur *V. caecalis* (o). Diese bleibt in nur seltenen Fällen einheitlich. Sie spaltet sich vielmehr nahe der Einmündungsstelle des Ileums in das Caecum in der Regel in zwei Rami caecales. Diese kreuzen das Ileum an seiner Einmündung zu beiden Seiten desselben und vereinigen sich nun entweder kurz nach der Kreuzung des Ileums wieder zu einem Gefäß oder verlaufen an der dem Ileum zugekehrten Seite des Caecums zwischen den Blättern des Ileocaecalgekröses nach der Caecumspitze, erreichen aber die Caecumspitze nicht, sondern vereinigen sich dann vielmehr da, wo das Hüftblinddarmgekröse aufhört, das Ileum mit dem Caecum zu verbinden, ebenfalls zu einem Gefäß; dieses verläuft in der Fortsetzung des dann immer niedriger werdenden Gekröses am Ileum weiter beckenwärts und anastomosiert durch feinste Zweige am Ende des genannten Gekröses mit Seitenästen der letzten V. jejunalis. Auf ihrem Wege geben die V. caecalis bez. deren Rami caecales natürlich Seitenäste an die Wände des Caecums, nicht selten auch den Ramus iliacus und einen Ramus colicus für das Colon ascendens ab (s. S. 30).

In manchen Fällen (5 von 20 untersuchten Hunden) entspringen aber die unter α und β beschriebenen Venen, die V. colica sinistra und V. ileocaecocolica, nicht mit einem gemeinsamen Truncus ileocaecocolicus, sondern beide entspringen und verlaufen getrennt, indem die nach links verlaufende V. colica sinistra, welche das venöse Abflußgebiet der A. mesenterica caudalis darstellt, dann stets dicht kranial (etwa 0,5 bis 1 cm) von der V. ileocaecocolica aus der V. mesenterica sich abspaltet. Der Verlauf der einzelnen Venen ist im übrigen sonst genau so wie oben beschrieben.

b) Vv. jejunales.

Die Vv. jejunales stellen einen Komplex von 9 bis 14 Venenstämmen dar, die aus der V. mesenterica während ihres ganzen Verlaufes in unregelmäßigen Abständen entspringen bez. deren Teilungsäste am kaudalen Ende bilden. Die einzelnen Venen laufen zwischen den Blättern des Dünndarmgekröses nach den ventral und seitlich in der Bauchhöhle liegenden Jejunumschlingen, bilden untereinander mit den benachbarten Gefäßen Bögen, Schleifen und Anastomosen, aus denen fast rechtwinkelig Endvenen hervorgehen, die an beide Seitenflächen der Darmwand herantreten und sich hier verbreiten. Die *erste* V. jejunalis anastomosiert außerdem mit der V. pancreaticoduodenalis, d. h. mit dessen Ramus duodenalis *und* Ramus pancreaticus, die *letzte* V. jejunalis mit der V. iliaca und im Gegensatz zur entsprechenden Arterie auch noch mit der V. caecalis.

III. Pfortader vom Rind (Fig. 3).

A. Leberseitiger Stamm der Pfortader (a).

Der leberseitige Stamm der Pfortader tritt in der Porta hepatis an die viscerale Fläche der Leber, und zwar am Grunde des Processus caudatus und direkt ventral von dessen Uebergang in den Processus papillaris. Von hier verläuft er, einen 2 bis 3 cm starken Stamm von 5 bis 8 cm Länge bildend, in schräg ventraler Richtung nach links nach dem linken Hauptlappen zu und spaltet sich etwa an der dorsalen Grenze des mittleren in den linken Lappen in ca. 4 bis 5 Endäste (Durchmesser 1 bis 2 cm), die zum größeren Teil (3 bis 4) in den linken Hauptlappen, zum kleineren Teil (1 bis 2) in den Lobus quadratus eintreten und sich hier verbreiten. Auf seinem Wege gibt der leberseitige Stamm dabei in variabler Weise von rechts nach links zu noch mehrere Seitenzweige ab, und zwar einen oder auch zwei an den Lobus bez. Processus caudatus, mehrere (2 bis 3) für den Lobus dexter und Lobus quadratus und einige schwächere (0,4 bis 0,6 cm Durchmesser) für den Processus papillaris. Die Leberäste sind ungefähr gleich stark. Ihr Durch-

messer schwankte zwischen 1 bis 1,5 cm. Außer diesen erwähnten Leberästen entspringt aus dem leberseitigen Stamm der Pfortader in allen Fällen noch die V. gastroduodenalis (s. unten).

1. V. gastroduodenalis (c).

Die V. gastroduodenalis des Rindes, die in variabler Weise meist aus dem linken, selten aus dem mittleren bez. rechten Drittel des leberseitigen Pfortaderstammes ihren Ursprung nimmt, verläuft als etwa 0,7 bis 1,0 cm starkes Gefäß nach dem von links nach rechts zu vorbeiziehenden Duodenum und spaltet sich nach etwa 3 bis 5 cm langem Verlaufe in ihre drei Endäste:

a) *Die V. pancreaticoduodenalis cranialis* (superior) (f),
b) *die V. gastroepiploica dextra* (e) und
c) *die V. gastrica dextra* (d)

derart, daß sich zunächst in der Regel die V. pancreaticoduodenalis abspaltet, während die unter b und c genannten Venen meist erst einen gemeinsamen Stamm bilden, der nach verschieden (2 bis 8 cm) langem Verlaufe sich in die beiden erwähnten Endäste teilt. Nur in einem Falle war eine deutliche Dreiteilung der V. gastroduodenalis in die unter a, b und c genannten Aeste zu konstatieren. In einem anderen Falle endlich entsprang die V. pancreaticoduodenalis cranialis für sich gesondert direkt aus dem leberseitigen Stamm der Pfortader, während die beiden Magengefäße e und d erst einen gemeinsamen Stamm bildeten, der nahe der V. pancreaticoduodenalis, und zwar etwas links von ihr, aus dem leberseitigen Pfortaderstamm sich abzweigte.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, daß zwischen der V. gastroduodenalis bez. deren Aesten: V. pancreaticoduodenalis superior, V. gastroepiploica dextra und V. gastrica dextra und den gleichnamigen Arterien ein Unterschied insofern besteht, als nach *Ellenberger* und *Baum (9)*, sowie nach *Sieber (22)* man unter A. gastroduodenalis den fortlaufenden Stamm der A. hepatica versteht, der sich nur in die beiden Endäste A. pancreaticoduodenalis superior und A. gastroepiploica dextra teilt, während vorher mit andern Zweigen die A. gastrica dextra aus der A. hepatica entspringt. Die V. gastroduodenalis entspricht also mehr als die A. gastroduodenalis ihrem Namen, da sie *sämtliche* an Duodenum und zugleich Magen verlaufende Venen in einen Stamm vereinigt. Der Ursprung ihrer Teilungsäste ist ferner von dem der gleichnamigen Arterien insofern verschieden, als beide Venen des Magens, die V. gastroepiploica dextra und V. gastrica dextra im Gegensatz zu den gleichnamigen Arterien mit einer einzigen oben erwähnten Ausnahme stets einen gemeinsamen Stamm bildeten.

a) V. pancreaticoduodenalis cranialis (superior) (f).

Die V. pancreaticoduodenalis cranialis (sup.) hat einen Durchmesser von nur 0,2 bis 0,4 cm und ist die schwächste der 3 Aeste der V. gastroduodenalis; sie tritt nach Abgabe einiger variabler Seitenzweige an das Pankreas an den dorsalen Rand des Duodenums, verläuft nahe dem Duodenum zwischen den Blättern des Gekröses nach rechts und beckenwärts und mündet in den entgegenkommenden Seitenast der V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf). Auf ihrem Wege gibt sie zahlreiche Seitenzweige an die Wand des Duodenums ab und anastomosiert außerdem während ihres Verlaufes im Pankreas mit der V. pancreatica magna, beim Fehlen einer solchen, mit den Rami pancreatici der V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.) bez. mit Pankreasvenen des Pfortaderstammes. Anastomosen der V. pancreaticoduodenalis cranialis (superior) durch Zweige, die auf das Colon descendens übertraten, mit der V. colica sinistra, wie sie *Sieber (22)* bei den gleichnamigen Arterien konstatierte, konnte ich nicht finden.

b) V. gastroepiploica dextra (e).

Die V. gastroepiploica dextra, das stärkste der 3 Gefäße der V. gastroduodenalis (Durchmesser 0,4 bis 0,7 cm), kreuzt zunächst nach ihrem Ursprung das Duodenum, tritt an dessen ventralen Rand und verläuft zwischen den Blättern des großen Netzes nahe dem Duodenum labmagenwärts. Im weiteren Verlaufe gelangt sie an die Curvatura major bezw. an den ventralen Rand des Labmagens und anastomosiert hier mit der ihr entgegenkommenden V. gastroepiploica sinistra, einem Seitenast der V. gastrica sinistra. Auf ihrem Wege gibt die V. gastroepiploica dextra zahlreiche Seitenäste an das Duodenum und an den Labmagen ab, die mit entsprechenden Seitenästen der V. gastrica dextra anastomosieren.

c) V. gastrica dextra (d).

Die V. gastrica dextra, die etwas schwächer als die V. gastroepiploica dextra, aber stärker als die V. pancreaticoduodenalis cranialis (sup.) ist, verläuft nahe dem dorsalen Rande des Duodenums zwischen den beiden Blättern des großen Netzes labmagenwärts, gelangt auf diese Weise an die Curvatura minor bezw. den dorsalen Rand des Labmagens und anastomosiert hier mit beiden Aesten der V. gastrica sinistra, sodaß hier ein ausgebreitetes Anastomosen-Netz entsteht. Auf ihrem Wege gibt

die V. gastrica dextra Seitenzweige an den Anfangsteil des Duodenums ab, welche die oben erwähnten Anastomosen mit der V. gastroepiploica dextra eingehen, ferner Seitenäste an den Pylorusteil des Labmagens.

B. Beckenseitiger Stamm der Pfortader vom Rind (b).

Der nur etwa 4 bis 6 cm lange und 3 bis 4 cm starke beckenseitige Stamm der Pfortader durchbohrt von der Leberpforte aus das Pankreas und läuft etwas rechts von der Medianebene beckenwärts. Nach kurzem Verlaufe gibt er zunächst nach links den gemeinsamen Stamm der Milz- und Magenvenen (Truncus gastrolienalis) (g) ab, während der fortlaufende Stamm zum venösen Abflußgebiet des gesamten Dünn- und Dickdarmes einschließlich Pankreas, zur *V. mesenterica* (g') wird. Eine Unterscheidung zwischen V. mesenterica cranialis und caudalis ist deshalb nicht möglich, weil an Stelle einer V. mesenterica caudalis nur eine V. colica sinistra (q'), vorhanden ist, die ohne scharfe Grenze aus dem kaudal verlaufenden Endast der V. colica media (q) hervorgeht, am Colon descendens und des weiteren am Rektum kaudalwärts verläuft und mit der V. haemorrhoidalis caudalis (inf.) anastomosiert. Die V. mesenterica (g') entspricht aber nach ihrer Verzweigung und in ihrem Verbreitungsgebiet im wesentlichen der A. mesenterica cranialis.

In einem Falle entsprang aus dem Anfangsteil des beckenseitigen Stammes außer dem Truncus gastrolienalis eine gesondert verlaufende V. lienalis (s. a. V. lienalis).

1. Truncus gastrolienalis (g).

Der Truncus gastrolienalis, der eine Stärke von 2,5 bis 3,5 cm besitzt, wendet sich von seinem Ursprung aus dem beckenseitigen Teil des Pfortader-Stammes nach der rechten Fläche des Magenvorhofs bez. des dorsalen Pansensackes und gab nach kurzem, 4 bis 6 cm langen Verlauf in allen untersuchten Fällen den gemeinsamen Stamm der V. ruminalis dextra (i) und V. lienalis (h) ab, während der fortlaufende Stamm in variabler Weise sich in die V. gastrica sinistra (m), V. reticularis (l) und V. ruminalis sinistra (k) spaltete. In der Regel teilte er sich dabei erst wieder in ein gemeinsames Gefäß für die V. reticularis und V. ruminalis sin. und in die V. gastrica sin. In selteneren Fällen (je 1 Fall)

entsprang die V. reticularis aus der V. gastrica sin. oder auch gesondert aus dem Hauptaste, sodaß im letzteren Falle eine deutliche Dreiteilung des fortlaufenden Stammes des Truncus gastrolienalis zu konstatieren war.

a) V. lienalis (h).

Die V. lienalis, die in allen untersuchten Fällen mit der V. ruminalis dextra mit einem etwa 2 bis 3 cm starken und 4 bis 6 cm langen, gemeinsamen Stamm aus dem Truncus gastrolienalis sich abzweigte, verläuft über die rechte Fläche des dorsalen Anfangsblindsackes des Pansens hinweg nach dem dorsalen Ende der Milz zu und tritt nun im Gegensatz zur V. lienalis bei den anderen Haustieren, wie die entsprechende Arterie, direkt in die Milz ein, um sich in dieser zu verzweigen und aufzulösen.

Eine V. gastroepiploica sinistra spaltete sich ebenso wie Vv. gastricae breves von der V. lienalis des Rindes also nicht ab, sondern aus der gastrica sinistra (s. diese).

Als eigentümlicher Befund sei noch erwähnt, daß in einem der untersuchten Fälle außer einer V. lienalis, die den üblichen Verlauf zeigte, eine 2. V. lienalis vorhanden war, die gesondert aus dem Anfangsteil des beckenseitigen Teiles des Pfortaderstammes sich abzweigte, nach dem dorsalen Milzende zu verlief und ebenfalls in diese eintrat.

b) V. ruminalis dextra (i).

Die V. ruminalis dextra entsprang in allen untersuchten Fällen mit einem gemeinschaftlichen Stamme mit der V. lienalis aus dem Truncus gastrolienalis und besaß in ihrem Ursprung einen Durchmesser von 1,5 bis 2 cm. Sie verläuft von ihrem Ursprung aus über die rechte Fläche des Magenvorhofes hinweg kaudoventral nach der rechten Längsfurche des Pansens und in dieser bis zur kaudalen Pansenfurche. Hier biegt sie um die kaudale Pansenfurche herum auf die linke Pansenfläche, gelangt an die linke Längsfurche des Pansens und verläuft in ihr ein Stück kranialwärts, um sich in zahlreiche Endäste aufzulösen, die in der linken Wand der beiden Pansensäcke sich verzweigen und mit entsprechenden der V. ruminalis sinistra und mit Seitenästen der Vv. coronariae sinistrae zu anastomosieren. Während ihres Verlaufes auf der rechten Pansenfläche spaltete die V. ruminalis dextra in allen untersuchten Fällen zunächst nach kurzem Verlaufe einen etwa 3 bis 5 mm starken Seitenast (i') ab, der

parallel mit der V. ruminalis dextra und 2 bis 3 cm ventral von ihr entfernt bis zur kaudalen Pansenfläche verlief und hier mit der V. ruminalis dextra sich wieder vereinigte. Während seines Verlaufs bildete dieser Seitenast mehrere Queranastomosen mit dem Hauptstamm, speziell da, wo Seitenäste für den ventralen Pansensack aus der V. ruminalis dextra sich abzweigten. Eine entsprechende Arterie für diesen Ramus collateralis ist in den Veterinär-Anatomien nicht erwähnt. Es entspricht diese so gebildete Gefäßinsel aber der von der rechten Längsfurche gebildeten Insel. Im übrigen verhält sich die V. ruminalis dextra in ihrem Verlaufe ähnlich wie die entsprechende Arterie und gibt der Reihe nach auf der rechten Pansenfläche folgende Seitenzweige ab:

a) Zweige, die nach dem dorsalen Teil der rechten Pansenfläche verlaufen und am dorsalen Rande des Pansens mit Ausläufern der V. ruminalis sin. anastomosieren,
b) Zweige, die nach dem ventralen Teil der rechten Pansenfläche verlaufen. Sie entspringen zum Teil jedoch aus dem oben erwähnten Ramus collateralis und anastomosieren am ventralen Rande des Pansens mit Ausläufern der V. ruminalis sinistra.
c) Einige dünne Seitenäste an das große Netz.
d) Die V. coronaria dextra ventralis und
e) die V. coronaria dextra dorsalis.

Die unter d und e genannten Venen entspringen nahe der kaudalen Pansenfurche und verlaufen in den entsprechenden kaudalen Kranzfurchen dorsal bez. ventral über die rechte Pansenfläche, um mit Aesten der entsprechenden Kranzvenen der linken Pansenfläche, d. h. die V. coronaria dextra dorsalis mit der V. coronaria sinistra dorsalis, die V. coronaria dextra ventralis mit der V. coronaria sinistra ventralis zu anastomosieren.

Nachdem sich die V. ruminalis dextra auf die linke Pansenfläche herumgeschlagen hat, gibt sie zunächst die V. coronaria sinistra ventralis, dann die V. coronaria sinistra dorsalis ab, die einen entsprechenden Verlauf wie die rechten Kranzvenen zeigen und mit diesen und außerdem mit Seitenästen der V. ruminalis sin. anastomosieren. Der fortlaufende Stamm der V. ruminalis dextra löst sich nach kurzem Verlaufe in zahlreiche Endäste auf, die mit entgegenkommenden der V. ruminalis sinistra sich verbinden.

Die genannten Seitenzweige der V. ruminalis dextra an der rechten Pansenfläche anastomosieren außerdem mit Ausläufern

der benachbarten Seitenäste desselben Pansensackes, sodaß an der ganzen rechten Pansenfläche ein großes Venennetz entsteht.

c) V. reticularis (l).

Die V. reticularis ist 0,5 bis 0,7 cm stark und das schwächste Gefäß des Truncus gastrolienalis; sie entspringt ähnlich wie die entsprechende Arterie in der Regel gemeinsam mit der V. ruminalis sin. aus dem oben erwähnten Truncus; seltener zweigt sie gesondert aus diesem Stamm oder gemeinsam mit der V. gastrica sin. ab. Sie zieht über die rechte Fläche des Magenvorhofes hinweg nach dem dorsalen Pansen-Rand und schlägt sich von hier schräg kranioventral verlaufend auf die linke Pansenfläche um, um sich an der Grenze von Pansen und Haube in zahlreiche Endäste aufzulösen, die sich teils über die Haube, teils über die linke Fläche des dorsalen Anfangsblindsackes und des Magenvorhofes ausbreiten und mit Seitenästen der V. gastrica sin. und V. ruminalis sinistra anastomosieren, und zwar besonders zahlreich da, wo die V. ruminalis sin. zwischen Haube und Pansen auf die linke Pansenfläche sich umschlägt. Kurz nachdem die V. reticularis auf die linke Pansenfläche getreten ist, gibt sie außerdem regelmäßig noch einen stärkeren Seitenast für den dorsalen Pansensack ab, der kaudoventral verläuft und mit den Ausläufern der V. ruminalis sin. anastomosiert. Dieser Ast schien in zwei Fällen gesondert aus der V. ruminalis sin. zu entspringen und zu verlaufen (s. diese Vene) bez. war in den beiden Fällen doppelt vorhanden, da auch hier die V. reticularis kurz nach Kreuzung des dorsalen Pansenrandes den typischen Ast für den linken dorsalen Pansensack abgab, wenn er vielleicht in diesen Fällen auch um ein geringes schwächer war als sonst.

d) V. ruminalis sinistra (k).

Die V. ruminalis sin. ist im Gegensatz zur entsprechenden Arterie nicht viel oder kaum schwächer als die V. ruminalis dextra, da auch ihr Durchmesser zwischen 1,2 bis 2,0 cm schwankte. Sie entspringt in den meisten Fällen mit der V. reticularis einen gemeinsamen Stamm bildend, aus dem Truncus gastrolienalis und wendet sich über die rechte Fläche

des Pansens hinweg nach der kranialen Pansenfurche, biegt dann in der Einschnürung zwischen Pansen und Haube verlaufend auf die linke Pansenfläche um und gelangt in die linke Längsfurche des Pansens. In ihr verläuft sie zunächst kaudalwärts, jedoch nicht bis zum kaudalen Ende des Pansens, sondern steigt ungefähr am Uebergange des vorderen Drittels zum mittleren Drittel des Pansens in kaudodorsaler Richtung auf, um sich nach verschieden langem Verlaufe in zahlreiche Endäste aufzulösen, die mit Zweigen der V. coronaria sinistra dorsalis, mit solchen der V. reticularis und des Endstammes der V. ruminalis dextra anastomosieren. Die Lage des Endes der V. ruminalis sinistra entspricht demnach dem Verhalten der linken Längsfurche beim kleinen Wiederkäuer.

Während ihres Verlaufes gibt die V. ruminalis sin. auf der linken Pansenfläche bez. an der Umbiegungsstelle auf diese Fläche ab:

a) Mehrere Seitenäste nach dem dorsalen Pansensack und dorsalen Anfangsblindsack. Sie anastomosieren untereinander und mit Seitenästen der V. reticularis und V. ruminalis dextra.

b) Zweige an die linke Fläche des ventralen Pansensackes und ventralen Anfangsblindsackes. Auch diese anastomosieren untereinander und mit Aesten der V. ruminalis dextra, speziell mit solchen der V. coronaria ventralis sin.

In zwei der untersuchten Fälle entsprang aus der V. ruminalis sin. kurz nach ihrem Ursprunge außer den oben angeführten Aesten noch ein etwa 2 bis 4 mm starkes Gefäß, das einen ganz ähnlichen Verlauf wie die V. reticularis nahm und über die dorsale Pansenfläche hinweg nach der linken Pansenfläche trat und hier einen entsprechenden Verlauf wie ein Seitenast der V. reticularis zeigte. Dieser Ast dürfte wohl infolgedessen als ein aberranter Ast der V. reticularis aufzufassen sein.

e) V. gastrica sinistra (m).

Die etwa 2 bis 2,5 cm starke V. gastrica sinistra, die bei ihrem Ursprunge aus dem Truncus gastrolienalis in selteneren Fällen mit der V. reticularis erst einen gemeinsamen Stamm bildet, verläuft in der Richtung des genannten Truncus weiter

zwischen Pansen und Haube ventral und etwas kaudal und spaltet sich nach etwa 10 bis 15 cm langem Verlaufe in:

α) den fortlaufenden Stamm der V. gastrica sinistra (m') und

β) die V. gastroepiploica sinistra (m").

α) Der fortlaufende Stamm der V. gastrica sinistra (m') zieht über die pansenseitige Fläche des Psalters hinweg nach der Psalterlabmagenöffnung zu, überspringt hier die Furche zwischen Psalter und Labmagen, gelangt an den dorsalen Rand des Labmagens und löst sich baumartig in zahlreiche Endäste auf, die mit entgegenkommenden der V. gastrica dextra, außerdem mit einem Seitenaste der V. gastroepiploica sinistra sich verbinden, sodaß zu beiden Seiten der Curvatura minor bez. des dorsalen Randes des Labmagens ein ausgedehntes Venennetz entsteht. Während ihres Verlaufes gibt die V. gastrica sinistra ab: Zweige an Psalter, Haube und Labmagen. Die Zweige an den Psalter anastomosieren mit Aesten der V. reticularis.

β) *Die V. gastroepiploica sinistra* (m") verläuft von ihrem Ursprunge aus kranioventral und tritt zwischen Pansen, Haube und Psalter hindurch und damit an die Curvatura major bez. den ventralen Rand des Labmagens, nachdem sie kurz vorher einen stärkeren Seitenast abgegeben hat, der die rechte Fläche des Labmagens nahe dem ventralen Rand des Psalters kreuzt und mit der V. gastrica sin. und dextra an der Curvatura minor bez. dem dorsalen Rande des Labmagens das oben erwähnte Venennetz mitbilden hilft. Der fortlaufende Stamm der V. gastroepiploica sin. verläuft an der Curvatura major bez. dem ventralen Rande des Labmagens entlang kaudalwärts und verbindet sich mit der entgegenkommenden V. gastroepiploica sin. Während ihres Verlaufes gibt die V. gastroepiploica sinistra an sämtliche Teile des Magens, die sie berührt, zahlreiche Seitenäste ab.

2. V. mesenterica (g').

Der fortlaufende Stamm des beckenseitigen Teils der Pfortader, die V. mesenterica, hat eine Länge von etwa 10 cm und einen Durchmesser von etwa 2 bis 4 cm. Sie verläuft, die Richtung des Pfortaderstammes beibehaltend, kaudoventral und etwas nach rechts, kreuzt, zunächst das Pankreas durchbohrend, das kaudal verlaufende Duodenum und das Colon descendens und wendet sich nach den ersten Jejunalschlingen, um sich

schließlich in ihre beiden Endäste, die V. intestinalis und V. collateralis zu spalten. Während ihres Verlaufes gibt die V. mesenterica folgende Seitenäste ab:

a) Rami pancreatici (n),
b) die V. pancreatica magna (o),
c) die V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.) (p),
d) die V. colica media (q),
e) mehrere (4 bis 8) Vv. jejunales,
f) den nicht konstant auftretenden Ramus colicus proprius (r),
g) den Truncus ileocaecocolicus (u und w).

Die Endäste der V. mesenterica sind:

h) Die V. intestinalis (s) und
i) die V. collateralis (t).

a) Rami pancreatici (n).

Die Rami pancreatici sind einige schwache, 3 bis 6 mm dicke Venen, die in inkonstanter Zahl und Enfernung aus der V. mesenterica bez. schon aus dem beckenseitigen Teil des Pfortaderstammes entspringen. Sie treten direkt in das Pankreas ein, verbreiten sich in ihm und verbinden sich sowohl untereinander als auch mit Seitenästen der V. pancreatica magna, beim Vorkommen einer solchen, bez. mit solchen der V. pancreaticoduodenalis cranialis (superior) et caudalis (inferior) durch Anastomosen.

b) V. pancreatica magna (o).

Das Vorkommen der V. pancreatica magna ist ein inkonstantes, da sie in 6 von 18 untersuchten Fällen vorhanden war, während sie in den anderen Fällen scheinbar gänzlich fehlte. Sie dürfte jedoch in den letzteren Fällen wohl durch jenen stärkeren Pankreasast der V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.) ersetzt worden sein, der bei dieser Vene näher beschrieben ist bez. auch durch in diesen Fällen etwas zahlreicher auftretende und etwas stärkere Rami pancreatici der V. mesenterica. Beim Vorkommen einer V. pancreatica magna entspringt diese als ein 3 bis 6 mm starkes Gefäß inkonstant zwischen den Rami pancreatici aus der V. mesenterica, tritt in das Pankreas ein, verläuft in diesem bis zu seinem kaudalen Ende und verbindet sich auf ihrem Wege mit Seitenästen der Rami pancreatici der V. pancreaticoduodenalis

cranialis (superior) et caudalis (inferior) bez. auch der V. mesenterica selbst. Sie zeigt also, abgesehen von ihrem inkonstanten Vorkommen, von der entsprechenden Arterie wohl keine Besonderheiten.

c) V. pancreaticoduodenalis caudalis (inferior) (p).

Die etwa 0,8 bis 1,0 cm starke V. pancreaticoduodenalis inferior entspringt aus der V. mesenterica meist neben bez. zwischen den Rami pancreatici und verläuft, in kurzem Bogen das Pankreas kreuzend, an die rücklaufende Endschleife des Duodenums bez. an dessen Uebergang in das Jejunum. Hier teilt sich die Vene in zwei Aeste, von denen der eine längere magenwärts umbiegend die Duodenumschlingen rückläufig begleitet und mit der V. pancreaticoduodenalis cranialis (superior) sich verbindet. Der andere, kürzere Teilungsast verläuft nahe dem Duodenum zwischen den Blättern des Gekröses nach dem Jejunum zu und anastomosiert mit der ersten Jejunalvene. Während ihres Verlaufes geben beide Aeste zahlreiche Seitenäste an beide Flächen der Wand des Duodenums ab, die unter sich, aber auch durch auf den Dickdarm bez. das Colon descendens überspringende Gefäße mit Seitenästen des Endes der V. colica media bez. der V. colica sinistra anastomosieren. Während die V. pancreaticoduodenalis cranialis (inf.) das Pankreas kreuzt, gibt sie an dieses mehrere Seitenzweige ab, die mit solchen der V. pancreatica magna bez. mit Rami pancreatici Anastomosen eingehen. In den Fällen (12 von 18 Fällen), wo eine V. pancreatica magna fehlte, gab die V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.) regelmäßig einen 0,6 bis 0,8 cm stärkeren Seitenzweig ab, der in das Pankreas eintrat und sich in ihm verbreitete. Dieser stärkere Ast dürfte wohl in diesen Fällen die fehlende V. pancreatica magna ersetzen.

d) V. colica media (q).

Die V. colica media besitzt eine Stärke von 1,0 bis 1,5 cm und entspringt nahe der V. pancreaticoduodenalis inf. meist kaudal, seltener etwas kranial von ihr, aus der V. mesenterica. Sie verläuft im großen und ganzen wie die entsprechende Arterie, d. h. sie wendet sich direkten Weges an die Endschleife des Kolons und teilt sich nahe dieser in zwei Aeste, von denen der eine stärkere (0,8 bis 1 cm Durchmesser) mit dem Anfangsteil

der Endschleife nach dem Kolonlabyrinth zu verläuft und sich bald mit einem Ramus colicus verbindet, der entweder aus dem Truncus colicus labyrinthicus, wenn dieser gesondert entspringt, oder aus dem Truncus ileocaecocolicus oder auch gesondert aus der V. mesenterica sich abspaltet (s. diese Venen). Der andere meist schwächere (0,6 bis 0,8 cm Durchmesser) Teilungsast biegt nahe dem Colon descendens, im Gekröse verlaufend, kaudal um und geht ohne scharfe Grenze in die ihm entgegenkommende V. colica sin. bez. V. mesenterica caudalis über. Daß die V. colica media bei ihrer Teilung in ihre beiden oben beschriebenen Aeste auch noch mittlere Teilungsäste für den Darm abgegeben hätte, wie dies Sieber bei der entsprechenden Arterie beschreibt, konnte ich für die V. colica media nicht nachweisen.

e) Vv. jejunales.

Es sind dies mehrere (4 bis 8) etwa 4 bis 6 mm starke Venen, die kaudal vom Ursprung der V. colica media bez. kranial vor der Teilung der V. mesenterica in ihre beiden Endäste aus dieser entspringen. Sie verlaufen zwischen den Blättern des Dünndarmgekröses nach den ersten Jejunalschlingen und verhalten sich im übrigen wie die Seitenäste der V. intestinalis (s. diese).

f) Ramus colicus proprius der V. mesenterica cranialis (r).

Der Ramus colicus proprius der V. mesenterica cranialis ist ein inkonstant auftretendes Gefäß. In 7 von 18 Fällen war er vorhanden, in den übrigen fehlte er. Beim Vorhandensein eines Ramus colicus proprius entspringt dieser kaudal von der V. colica media und etwas kranial vom Truncus ileocaecocolicus aus der V. mesenterica, verläuft zwischen den Blättern des Gekröses direkt nach der Endschleife des Kolons und teilt sich nahe dieser in zwei Aeste. Der eine von ihnen begleitet die Kolonendschleife nach dem Kolonlabyrinth zu und anastomosiert mit einem Seitenast des Truncus ileocaecocolicus bez. einem Ramus colicus des Truncus colicus labyrinthicus (s. diese Gef.). Der andere verläuft in entgegengesetzter Richtung, die Kolonendschleife begleitend, und mündet in einen Seitenast der V. colica media. Eine entsprechende Arterie ist für den Ramus colicus proprius in keiner der Veterinär-Anatomien erwähnt. Die

Vene selbst besitzt wohl kaum eine besondere Bedeutung und stellt wohl weiter nichts als eine Schaltvene bez. Collaterale zwischen der V. colica media und dem Truncus ileocaecocolicus bez. Truncus colicus labyrinthicus dar.

g) Truncus ileocaecocolicus (u und w).

Der 1,2 bis 2,5 cm starke Truncus ileocaecocolicus bildet einen in der Regel nur kurzen, 3 bis 5 cm langen Stamm, der in den meisten Fällen zunächst einen schwachen (2 bis 4 mm starken) Ramus colicus (Fig. III u') für die Endschleife des Colons abgibt und sich in die beiden stärkeren Endäste

α) den Truncus colicus labyrinthicus (u),

β) die V. ileocaecocolica (w)

teilt.

Von dem geschilderten, die Regel bildenden Verlaufe des Truncus ileocaecocolicus kommen jedoch nicht selten auch Variationen insofern vor, als ein ausgesprochener Truncus ileocaecocolicus überhaupt nicht vorhanden ist, sondern die unter α und β genannten Endäste direkt gesondert aus der V. mesenterica sich abspalten. Der oben erwähnte Ramus colicus (Fig. III u') für die Endschleife des Kolons entsprang in diesen Fällen dann stets aus dem Truncus colicus labyrinthicus. Im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie ist stets nur ein Ramus colicus des Truncus ileocaecocolicus für die Endschleife des Kolons vorhanden. Er verläuft nahe der Endschleife in kranialer Richtung und anastomosiert mit der V. colica media oder, wenn der Ramus colicus proprius vorhanden ist, mit diesem. Im übrigen verhält er sich während seines Verlaufes wie dieser.

α) Truncus colicus labyrinthicus (u).

Der Truncus colicus labyrinthicus bildet das venöse Abflußgebiet des gesamten Grimmdarmlabyrinths und entspringt in der Regel aus dem Truncus ileocaecocolicus, nicht selten aber (im Gegensatz zu der entsprechenden Arterie) in Form eines gesonderten Stammes direkt aus der V. mesenterica. Er besitzt an seinem Ursprunge etwa eine Stärke von 0,75 bis 1 cm und ist direkt nach der Ansa centralis des Kolonlabyrinthes gerichtet. Er kreuzt dabei ähnlich wie die entsprechende Arterie die äußerste zentripetale und zentrifugale Schlinge der Darmscheibe an deren *rechter* Fläche, gibt dabei vorher in den Fällen, wo der Truncus

colicus labyrinthicus gesondert aus der V. mesenterica entspringt, einen Ramus colicus für die Endschleife des Kolons und des weiteren in allen Fällen für die äußerste zentripetale und zentrifugale Schlinge je einen Seitenast in entgegengesetzter Richtung ab, die sich im übrigen wie die übrigen Seitenäste des Truncus colicus labyrinthicus verhalten.

Während seines Verlaufes nach der Ansa centralis des Kolonlabyrinthes gibt nämlich der Truncus colicus labyrinthicus wie bei der entsprechenden Arterie sowohl an die zentrifugalen als auch an die zentripetalen Windungen des Kolonlabyrinthes Zweige (u) ab, die jedoch nach meinen Beobachtungen im Gegensatz zu den Arterien (Sieber) nicht erst eine Viertel- bis halbe Drehung um den Stamm beschreiben. Diese Seitenzweige teilen sich nicht selten mehrmals und lagern sich je auf die Hälfte einer zentripetalen bez. zentrifugalen Windung der Kolonscheibe auf, sodaß jeder Zweig immer nur dieselbe Schlingenhälfte versorgt. Am entgegengesetzten Ende der Labyrinthschleifen, wo die beiderseitigen Gefäße zusammentreffen, anastomosieren sie miteinander, sodaß auf diese Weise Gefäßschleifen entstehen, die ihren festen Punkt am Hauptstamme haben. Diese venösen Seitenzweige zeigen also im übrigen einen entsprechenden Verlauf wie die arteriellen des Truncus colicus labyrinthicus.

β) V. ileocaecocolica (w).

Die V. ileocaecocolica, die in gleicher Weise wie der Truncus colicus labyrinthicus in den meisten Fällen aus dem Truncus ileocaecocolicus, häufig jedoch im Gegensatz zu der gleichnamigen Arterie, ohne mit dem oben genannten Truncus colicus einen gemeinschaftlichen Stamm zu bilden, aus der V. mesenterica direkt sich abzweigt, bildet einen 0,75 bis 1,0 cm starken Stamm, der die Richtung des Truncus ileocaecocolicus beibehält. Die V. ileocaecocolica verläuft infolgedessen durch die Endschleife und Anfangsschleife des Kolons hindurch nach der Gegend der Einmündung des Ileums in das Caecum und teilt sich nun in variabler Weise bald kranial, bald kaudal von der Einmündung des oben genannten Darmteils in das Caecum in ihre Endäste:

α') in 2 Rami caecales (x und x') und

β') in 2 Rami iliaci (y und y'),

wenn auch der Teilungsmodus bez. das Verhalten dieser Gefäße

zueinander Schwankungen unterworfen ist (s. unten). Auf ihrem Wege gab die V. ileocaecocolica dabei in allen untersuchten Fällen an die Anfangsschleife des Kolons 2 bis 3 Seitenäste (Rami colici) ab. Der eine von diesen entsprang kurz nach dem Ursprung der V. ileocaecocolica aus ihr, meist etwa da, wo die V. ileocaecocolica durch die Endschleife des Kolons hindurch trat, und wandte sich nach dem Endteil der Anfangsschleife des Kolons bez. nach dessen Uebergang in das Kolonlabyrinth. Der andere der beiden Rami colici der V. ileocaecocolica, der auch doppelt vorhanden sein konnte, zweigte erst später, und zwar etwa 3 bis 5 cm vor der Teilung der V. ileocaecocolica in die unter α' und β' genannten Endäste aus dieser ab. Er wandte sich direkt nach dem Anfangsteil der Kolonanfangsschleife bez. Uebergang des Caecums in das Kolon. Beide Rami colici verbreiten sich in den genannten Darmteilen und anastomosieren untereinander, der zuerst genannte Ramus colicus außerdem mit einem Seitenast des Truncus colicus labyrinthicus, der zuletzt genannte Zweig durch auf die Endschleife des Kolons überspringende Aeste mit der V. colica media bez. mit dem Ramus colicus proprius der V. mesenterica, wenn ein solcher vorhanden ist. Die Rami colici sind wie die ihnen entsprechenden Arterien in dieser ausführlichen Weise in keiner der Veterinäranatomien beschrieben.

α') Rami caecales (x und x').

Es waren im Gegensatz zu den gleichnamigen Arterien stets 2 Vv. caecales vorhanden, wenn auch deren Ursprung ein verschiedener war. In 9 Fällen bildeten sie zunächst einen einheitlichen Stamm, der aus der V. ileocaecocolica sich abspaltete, an den ventralen Rand des Caecums trat, nahe diesem im Ileocaecalgekröse kaudal verlief und sich nach verschieden langem Verlaufe in die beiden Endvenen teilte. In einem anderen Falle gingen aus der V. ileocaecocolica direkt 2 Vv. caecales hervor, in 6 weiteren Fällen endlich zweigte zunächst nur eine V. caecalis ab. Der andere Teilungsast der V. ileocaecocolica, der gemeinsame Stamm der Vv. iliacae, der in diesem Falle eine Länge von 11 cm erreichte, verband sich nun durch zahlreiche Anastomosen mit der erstgenannten V. caecalis. Aus dem letzten dieser Queranastomosen entwickelte sich erst die 2. V. caecalis. Beide Vv. caecales verliefen nun in allen Fällen am ventralen Rande

des Caecums und nahe diesem im Ileocaecalgekröse parallel zueinander nach der Caecumspitze, ohne diese jedoch ganz zu erreichen; sie vereinigten sich vielmehr am Ende des Ileocaecalgekröses ähnlich wie beim Hunde zu einem einzigen Gefäß. Dieser vereinigte Endstamm spaltete nun in der Regel nach kurzem Verlaufe wieder einen oder auch mehrere Seitenzweige ab, die sich nun entweder wieder zu einem Gefäß vereinigen konnten, oder auch getrennt weiter verliefen, das Ileum kreuzten und in jenes Venennetz einmündeten, das von den letzten Rami jejunales der V. collateralis und deren Ramus iliacus gebildet wird. Der fortlaufende Stamm der Vv. caecales selbst verbreitet sich am kaudalen Ende des Caecums bez. an der Caecumspitze. Beide Caecalvenen geben während ihres Verlaufes am ventralen Rand des Caecums zahlreiche Seitenäste zu beiden Seiten des Darmes ab, verbinden sich durch Queranastomosen miteinander und durch Seitenäste mit den Vv. iliacae (s. Vv. iliacae).

β') Rami iliaci (γ und γ').

Es waren im Gegensatz zu der gleichnamigen Arterie in den meisten Fällen (12 von 16) 2 Rami iliaci der V. ileocaecocolica vorhanden. Diese beiden Ileumvenen bildeten jedoch zunächst an ihrem Ursprung aus der V. ileocaecocolica in allen untersuchten Fällen erst einen einheitlichen Stamm von variabler Länge (3 bis 12 cm), der im Ileocaecalgekröse nahe dem Ileum kaudal verlief und sich dann in die beiden Rami iliaci teilte. Die beiden Rami iliaci liefen dann nahe dem Ileum in dem Gekröse, welches das Ileum mit der Kolonscheibe verbindet, bez. im Ileocaecalgekröse jejunalwärts. Sie gaben dabei an beide Seiten der Darmwand zahlreiche Seitenäste ab, die untereinander und mit denen der anderen Seite anastomosieren. Außerdem verbanden sich beide Ileumvenen noch sowohl untereinander als auch durch Anastomosen mit den 2 Rami caecales, sodaß diese 4 Venen in vielfacher Verbindung miteinander stehen, wie dies ja auch von *Sieber (22)* für den Ramus iliacus und Ramus caecalis, die entsprechenden Arterien, in ähnlicher Weise geschildert wird. Die eine Ileumvene verbindet sich mit dem Ramus iliacus des Ramus collateralis, der das kaudale Ende der Kolonscheibe kreuzend nach dem Ileum zu verläuft. Die andere V. iliaca geht in das Venennetz über, das die letzten Vv. jejunales des Ramus collateralis, dessen Ramus iliacus und das Ende der Vv. caecales bilden.

h) V. intestinalis (s).

Die V. intestinalis, der eine Endast der V. mesenterica, hat einen Durchmesser von 1,5 bis 2,3 cm und verläuft wie die entsprechende Arterie neben den großen Darmlymphknoten und entlang dem Anfangsteil des Jejunums kaudoventral, um nach verschieden langem Verlaufe durch einen großen Anastomosenbogen in die V. collateralis überzugehen.

Im Gegensatz zur entsprechenden Arterie ist die V. intestinalis also nur venöses Hauptgefäß für den Anfangsteil des Jejunums bez. noch für einen Abschnitt des mittleren Teiles, während für den übrigen Teil des Dünndarms als venöses Abflußgebiet nur die V. collateralis in Frage kommt. Während ihres Verlaufes spaltet nun die V. intestinalis zahlreiche *Rami jejunales* ab, die sich genau so verhalten wie die der entsprechenden Arterie, d. h. sie anastomosieren bogenförmig mit je 2 benachbarten Dünndarmvenen. Aus diesen Bögen gehen von neuem Zweige hervor, die darauf gleichfalls bogenförmige Anastomosen untereinander bilden, sodaß auf diese Weise oft mehrere Reihen von Bögen entstehen. Aus den letzten derartigen Bögen entspringen zuletzt die Endvenen für die Darmwand selbst, die sich zu beiden Seiten der Darmwand bäumchenartig verzweigen.

i) V. collateralis (t).

Die V. collateralis, der 2. Endast der V. mesenterica, fällt zunächst dadurch auf, daß sie im Vergleich zur entsprechenden Arterie unverhältnismäßig stärker ist, da sie mit einem Durchmesser von 1,2 bis 2 cm annähernd ebenso stark wie die V. intestinalis ist. Sie verläuft von ihrem Ursprunge aus ähnlich wie die entsprechende Arterie kaudoventral an die letzte zentrifugale Schlinge der Kolonscheibe, kreuzt diese Schlinge und geht dann in der Regel in dem Gekröse zwischen der letzten zentrifugalen und ersten zentripetalen, seltener (2 Fälle) wie die entsprechende Arterie am peripheren Rande der letzten zentrifugalen Schlinge weiter, um sich endlich durch einen starken und großen Anastomosenbogen mit der V. intestinalis zu verbinden bez. diese aufzunehmen. Auf diesem Wege gibt die V. collateralis wie die entsprechende Arterie keinerlei Seitenäste an die Kolonscheibe ab. Von der erwähnten Anastomose mit der V. intestinalis ab macht es nun den Eindruck, als ob das Ende der V. collateralis im Gegensatz zu den Arterien der einzige Stamm für den Endteil

und einen Teil des mittleren Abschnittes des Dünndarms wird. Aus dem Endteil der V. collateralis entspringen dann der Reihe nach in verschiedener Zahl und verschiedenen Abständen Seitenäste, die sich in ihrem Verlaufe genau so verhalten wie die Seitenäste der V. intestinalis (s. diese). Das Ende der V. collateralis löst sich, nachdem es ventral und dem Jejunum folgend kaudal gelaufen ist, in ein Inselsystem auf, das sich ganz ähnlich verhält, wie dies bei den entsprechenden Arterien von *Sieber* beschrieben wird. Bemerkenswert ist nur noch ein besonderer Seitenast, der als *Ramus iliacus* (t') der V. collateralis bezeichnet sei und der in allen untersuchten Fällen vorhanden war. Er entspringt aus dem dorsalen Rande der V. collateralis einige Zentimeter kaudal von jener oben beschriebenen Anastomose mit der V. intestinalis. Dieser Ramus iliacus verläuft etwas dorsal und kaudal, kreuzt dabei das kaudale Ende der Kolonscheibe und spaltet sich nach verschieden langem Verlaufe in 2 Aeste, von denen der eine kaudoventral umbiegend, sich mit dem kaudalen Ende der V. collateralis vereinigt, während der andere Ast in entgegengesetzter Richtung kraniodorsal aufsteigt, sich im Gekröse verlaufend nach dem Ileum wendet, um sich endlich mit der V. iliaca zu vereinigen (s. diese). Beide Teilungsäste geben auf ihrem Wege zahlreiche Seitenäste nach dem Jejunum ab, die untereinander zahlreiche Anastomosen eingehen, das oben erwähnte Inselsystem der V. collateralis mitbilden helfen und sich im übrigen genau so verhalten, wie die Rami jejunales der V. intestinalis.

Mikroskopisches Verhalten der Pfortader vom Pferd.

Leberseitiger Stamm der Pfortader (s. Fig. 10 bis 14).

Der *leberseitige Stamm der Pfortader* zeichnet sich zunächst dadurch aus, als seine dem *Leberparenchym anliegende* (kraniale) *Hälfte* der Gefäßwand sich in ganzer Ausdehnung gleich verhält, während sie von der der Leber abgekehrten (also kaudalen) Hälfte der Gefäßwand wesentlich abweicht. Es gilt dies allerdings im wesentlichen nur für den *rechten* Teil der kaudalen Hälfte der Gefäßwand, d. h. für den Abschnitt, aus dem der beckenseitige Teil der Pfortader seinen Ursprung nimmt, während der übrige nach *links* gerichtete Abschnitt im allgemeinen ebenso gebaut ist, wie der dem Parenchym anliegende Teil. Das *gleiche* gilt für die einzelnen Leberäste selbst. Die rechte, kaudale Hälfte des leberseitigen Pfortaderstammes weicht ferner noch insofern vom übrigen Teil der Gefäßwand ab, als sie durch die mächtigen Einlagerungen von glatter Muskulatur in die Media und Adventitia wesentlich stärker, d. h. $^1/_3$ bis $^1/_2$ mal so stark wird als die kraniale Hälfte der Gefäßwand. Wir müssen infolgedessen bei der Beschreibung des Pfortaderstammes folgende Abschnitte unterscheiden:

I. Leberseitiger Stamm;
  a) die kraniale der Leber anliegende Wand;
  b) die kaudale der Leber abgekehrte Wand;
    α) ihre linke Hälfte;
    β) ihre rechte Hälfte;
  c) Leberäste der Pfortader;
II. Beckenseitiger Stamm der Pfortader.
III. Endäste der Pfortader.

Die unter a, α und c genannten Teile verhalten sich im wesentlichen gleich, sodaß für sie eine Besprechung des Baues der kranialen Hälfte, d. h. der der Leber anliegenden Wand, genügt.

Ia) *Der der Leber anliegende Teil der Gefäßwand einschließlich linke Hälfte der entgegengesetzten (kaudalen) Wand und der Leberäste* (s. Fig. 10 und 11).

Von den 3 Hauptschichten der Gefäßwand sind deutlich nur die *Media* und *Adventitia* nachweisbar, während die *Intima* nur aus dem Epithelbelag besteht, sodaß auf diesen fast direkt die Media folgt, da eine *Elastica interna* in ganzer Ausdehnung fehlt. Media und Adventitia sind dabei im allgemeinen voneinander zu trennen, wenn die eigentliche Grenze zwischen beiden auch an keiner Stelle ganz deutlich ist. Besonders gilt dies für diejenigen Stellen, an denen Gewebselemente aus der Media sich in die Adventitia hinüberziehen und umgekehrt.

Die *Media* ist im allgemeinen $^1/_5$ bis $^1/_3$ so stark wie die Adventitia. Sie besteht im wesentlichen aus *Bindegewebsfasern,* trotzdem sind aber die anderen Gewebselemente durchaus nicht in spärlicher Menge vorhanden; vor allem gilt dies für die *elastischen Fasern.* Bei nach *Weigert* gefärbten Präparaten sieht man auf Querschnitten durch das Gefäß zahlreiche elastische Fasern in das Bindegewebe eingelagert, viel zahlreicher und dichter als dies in der Adventitia der Fall ist.

Die elastischen Fasern sind dabei im allgemeinen gleichmäßig über die ganze Media verteilt und liegen höchstens am weitesten nach innen, d. h. in dem Teil der Media, der direkt auf das Epithel bez. die Intima folgt, noch etwas dichter. Der *Verlauf* der elastischen Fasern ist im allgemeinen ein zirkulärer; doch kommen auch zahlreiche regellos eingestreute, *elastische* Längs- bez. Schrägfasern vor, die meist etwas stärker sind als die Zirkulärfasern. Dem elastischen und Bindegewebe gegenüber tritt naturgemäß die *Muskulatur* in den Hintergrund, doch sind deutlich glatte Muskelzellen in ziemlicher Menge nachweisbar. Sie kommen teils vereinzelt vor, lagern sich meist aber zu kleineren Bündeln zusammen und sind ziemlich gleichmäßig an allen Stellen der Media zu finden. Der Verlauf der einzelnen Muskelzellen ist im wesentlichen längs bez. schräg gerichtet. Zirkulärfasern finden sich selten oder garnicht.

Die *Adventitia* ist der bei weitem stärkste Teil der Gefäßwand, und, wie oben erwähnt, drei bis fünfmal so stark als die Media.

An ihr müssen wir wiederum 2 Abteilungen, einen der Media zugekehrten, größeren und einen äußeren, kleineren Abschnitt unterscheiden. Die Grenze zwischen beiden ist allerdings wohl an keiner Stelle eine ganz scharfe.

Der *innere,* der Media zugekehrte *Abschnitt* der *Adventitia* ist im allgemeinen doppelt so stark als ihr äußerer Abschnitt, an manchen Stellen jedoch auch wesentlich schwächer, an anderen wiederum stärker. Er zeigt gleichfalls wie die Media gleichmäßig über diesen Teil der Adventitia verteilt *Bindegewebsfasern* in bedeutender Menge. Während nun aber bei der Media mehr das elastische Element in den Vordergrund tritt, ist bei diesem Teil der Adventitia gerade das Umgekehrte der Fall. Die *elastischen* Fasern werden verdrängt durch zahlreiche *Muskelfasern,* die zum kleineren Teil vereinzelt auftreten, zum weitaus größten Teil sich jedoch zu Muskelbündeln vereinigen, die meist eine langgestreckte Form haben, an anderen Stellen aber auch kürzer und gedrungener erscheinen, dabei aber ganz verschieden groß sind. Der *Verlauf* der *Muskelzellen* in den einzelnen Bündeln ist im allgemeinen ein *zirkulärer.* In vielen Bündeln ist jedoch gerade das Gegenteil der Fall und die einzelnen Muskelzellen sind durchgehends längs bez. auch schräg gerichtet. Eine besondere Regel für das Vorkommen der längs oder zirkulär gerichteten Fasern läßt sich dabei zwar nicht aufstellen. Es machte mir im allgemeinen jedoch den Eindruck, als ob die langgestreckten Muskelbündel, die außerdem mehr nach dem äußeren Rand der Adventitia zu finden waren, meist zirkuläre Muskelzellen enthielten, während die schräg- bez. längsverlaufenden Muskelzellen mehr in den kleineren und kürzeren, außerdem mehr der Media zugekehrten Muskelbündeln vorkamen; doch ist dieser Befund, wie oben erwähnt, durchaus nicht an allen Teilen der Adventitia ein konstanter. Die *elastischen Fasern* treten gegenüber den anderen Gewebselementen weit in den Hintergrund. Wir finden nur zwischen den einzelnen Muskelbündeln regellos und in variabler Menge mäßig starke und besonders feinste, *elastische Fasern* in das Bindegewebe eingelagert, die *teils zirkulär, teils längs oder schräg* gerichtet sind, ohne daß sich für das Ueberwiegen einer dieser Faserrichtungen eine bestimmte Regel aufstellen ließe, wenn im allgemeinen auch die elastischen Zirkulärfasern am zahlreichsten vertreten sind. Der *äußere Abschnitt der Adventitia* ist etwa halb so stark wie ihr innerer Teil (s. oben), im übrigen aber

sehr ungleich stark. Er besteht im wesentlichen aus lockerem Bindegewebe, in das regellos und in relativ sehr spärlicher Menge sowohl *elastische* als *Muskelfasern* eingelagert sind. Der Verlauf der elastischen *Fasern* stimmt mit denen des inneren Abschnittes der Adventitia überein, auch zeigen sie in ihrer Stärke kaum irgendwelche Abweichungen von diesen. Der Verlauf der *Muskelzellen,* die im allgemeinen hier nur vereinzelt und nur selten zu kleinen Bündeln vereinigt vorkommen, ist ein variabler, im wesentlichen aber längs- oder schräg gerichtet. Im übrigen fällt dieser Teil der Adventitia durch einen außerordentlich starken Gehalt an Vasa vasorum auf, die auch oft relativ sehr groß sind. Außerdem enthält er zahlreiche Nerven bez. *Ganglien.*

b) *Rechter Abschnitt der kaudalen Wand des leberseitigen Pfortaderstammes* (Fig. 12 und 13). Dieser Teil der Wand des leberseitigen Pfortaderstammes zeigt sowohl nach *van Gieson* als nach *Weigert* gefärbten Präparaten ein wesentlich anderes Bild, als die dem Parenchym anliegende Gefäßwand. Vor allem fällt bei nach *van Gieson* gefärbten Präparaten die *enorme Entwickelung der Muskulatur* der *Media* und *insbesondere* der *Adventitia* in die Augen. Von den drei Hauptschichten der Gefäßwand sind auch hier nur *Media* und *Adventitia* deutlich nachweisbar, da die *Intima* wie beim entgegengesetzten Abschnitt der Gefäßwand nur einen Epithelbelag darstellt. Eine *Tunica elastica interna* fehlt. Media und Adventitia sind dabei ziemlich deutlich voneinander abgegrenzt, trotzdem eine *Elastica externa* durchgehends fehlt.

Die *Media* ist verhältnismäßig schwach, da sie nur $^1/_4$ bis $^1/_6$ so stark ist als die Adventitia. Auf das Epithel der Intima selbst folgt zunächst eine ganz schmale Schicht von *Bindegewebe,* in das regellos zahlreiche feinste, *elastische Fasern* von verschiedenem Verlaufe eingelagert sind, wobei *glatte Muskelzellen* fehlen; die schmale Schicht könnte vielleicht als ganz schmale *Längsfaserschicht der Intima* gedeutet werden. Die eigentliche Media zeigt jedoch, abgesehen vom Bindegewebe, das auch hier ihren Hauptbestandteil ausmacht, *glatte Muskulatur* in bedeutender Menge. Die glatten Muskelzellen bilden fast durchgehends größere oder kleinere, langgestreckte Muskelbündel, deren Verlauf im Gegensatz zu denen der Media der dem Leberparenchym anliegenden Gefäßwand fast durchgehends ein *zirkulärer* ist. Nur ganz ausnahmsweise finden sich ganz regellos eingelagert

auch längs oder schräg verlaufende Muskelzellen. Die *elastischen* Fasern treten naturgemäß gegenüber den anderen Gewebselementen etwas an Zahl zurück und sind auch in geringerer Menge nachweisbar als in der erwähnten schmalen Randzone. Sie liegen in Bindegewebe eingebettet regellos zwischen den glatten Muskelbündeln und zeigen im allgemeinen einen *zirkulären Verlauf*, doch kommen auch zwischen diesen regellos eingestreut elastische *Längsfasern* vor. Die elastischen Zirkulärfasern sind schwach, meist etwas schwächer als die elastischen Längsfasern.

Die *Adventitia* ist im Gegensatz zur Media außerordentlich stark, und zwar fünf bis sechsmal so stark als diese. Im übrigen läßt sich beim rechten Teil der kaudalen Gefäßwand in gleicher Weise wie beim entgegengesetzten Abschnitt der Gefäßwand eine *schmalere, äußere Randzone* und ein *stärkerer, innerer Abschnitt* der *Adventitia* unterscheiden. Die Grenze zwischen beiden ist allerdings eine ganz undeutliche, sodaß sich auch das Stärkenverhältnis zwischen beiden Zonen sehr schwer angeben läßt.

Der *innere, der Media zugekehrte Abschnitt* der *Adventitia zeichnet* sich im Gegensatz zu ihrem äußeren Teile durch einen *ganz außerordentlich starken Gehalt von glatter Muskulatur* aus. Gleichmäßig über diesen ganzen Abschnitt der Adventitia verteilt finden sich in ihrem bindegewebig-elastischen Gerüst außerordentlich kräftige und zahlreiche Bündel von Muskelzellen, die an manchen Stellen diesen Teil der Adventitia im ganzen Querdurchmesser durchsetzen. Sie sind im allgemeinen mehr oder weniger rundlich geformt, im übrigen aber sehr verschieden groß. Der Verlauf der einzelen Muskelzellen in diesen Bündeln ist dabei ein variabler. Wir finden Muskelbündel, und zwar herrschen diese bei weitem vor, in denen die Muskelzellen durchgehends *längs* verlaufen. In anderen Bündeln kommen jedoch außer diesen längs verlaufenden Muskelzellen auch schräg selbst zirkulär verlaufende Muskelfasern in wechselnder Menge vor, sodaß diese Bündel einen ganz variablen Verlauf der Muskulatur zeigen. Letztere Bündel von Muskulatur treten jedoch meist nur vereinzelt, mindestens in starker Minderzahl auf. Zwischen den einzelnen Muskelbündeln liegen, gleichsam das Gerüst für diese bildend, *Bindegewebe* und *elastische Fasern* in variabler Menge, indem wir zwischen den einzelnen großen Bündeln, die meist wieder in sekundäre kleinere zerfallen, die beiden Gewebsarten naturgemäß in größerer Menge vorfinden als zwischen den

sekundären kleineren Bündeln. Der *Verlauf* der *elastischen Fasern* ist im allgemeinen ein *längsgerichteter*, doch treten diese an vielen Stellen so eng aneinander, daß kurze Zirkulärfasern entstehen, wie sich feinere, elastische Zirkulärfasern in geringerer Anzahl auch regellos zwischen den elastischen Längsfasern eingelagert finden. Im übrigen fallen die elastischen Fasern dieses Teiles der Adventitia dadurch auf, daß sie durchgehends stärker, bis doppelt so stark als die der Media sind.

Der *äußere Teil der Adventitia* ist, wie oben erwähnt, im allgemeinen schwächer als ihr der Media zugekehrter Abschnitt, im übrigen gegen diesen ganz undeutlich abgegrenzt und verschieden stark. Es bildet nur den äußeren Abschluß der Gefäßwand und besteht fast nur aus *Bindegewebe*, in das äußerst spärlich und ganz regellos elastische Längs- bez. feinste Zirkulärfasern und im Gegensatz zum übrigen Teil der Adventitia auch nur wenige glatte Muskelzellen eingelagert sind. Letztere treten dabei fast nur vereinzelt auf, fehlen an vielen Stellen sogar ganz. Ihr Verlauf ist im allgemeinen ein längsgerichteter. Im übrigen zeigt dieser Teil der Adventitia Vasa vasorum und Nerven in wechselnder Zahl.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Baues des leberseitigen Pfortaderstammes geht hervor, daß der der *Leber anliegende (kraniale) Abschnitt der Gefäßwand* sowie die *linke Hälfte der kaudalen Wand* wesentlich von der *rechten Hälfte der der Leber abgekehrten (kaudalen) Wand abweicht.* Dies ist nicht nur bedingt durch die verschiedene Anordnung, Menge und Verteilung der Gewebselemente in den einzelnen Wandschichten, sondern vor allem auch durch den verschiedenen Verlauf der Muskelfasern der Adventitia und Media; denn während die glatten *Muskelzellen* im leberseitigen Teil der *Gefäßwand* in der *Media längs* und in der *Adventitia meist zirkulär gerichtet* sind, ist das *Umgekehrte* im *entgegengesetzten Teile* der *Gefäßwand* der Fall; dazu kommt, daß im kaudalen Teile des rechten Abschnittes des leberseitigen Pfortaderstammes die Muskelzellen in weit größerer und auffallend starker Menge vorkommen.

Im Anschluß an die vorstehende Beschreibung des leberseitigen Pfortaderstammes möchte ich, wie ich dies bereits in der Einleitung getan habe, nochmals hervorheben, daß ich eine ausführliche Beschreibung speziell des Pfortaderstammes bez. seiner Teilungsäste in keinem Werke der Human-Medizin und Veterinär-Medizin gefunden habe. In dem Hauptwerk für Histologie der Veterinär-Medizin von *Ellenberger* (*8*) schildert

jedoch *Sußdorf* (*8*) ein ganz ähnliches Verhalten im Aufbau der Gefäßwand bei dem Zwerchfellsabschnitt der V. cava caudalis (inf.), besonders was die enorme Entwickelung der Muskulatur in der Adventitia anbetrifft. Er erklärt diesen Befund dabei folgendermaßen: „Die Venen sind weit mehr noch als die Arterien dem Einflusse von außen her auf sie einwirkender mechanischer Verhältnisse unterworfen; die etwaigen Hindernisse, welche sich durch Druck und Zug von seiten der Nachbarschaft dem Strömen des Blutes entgegenstellen würden, finden in der Einrichtung der Wand der Gefäße ein Gegengewicht in der Einfügung von muskulösen Elementen, die meist in der Längsrichtung angebracht, durch ihre Kontraktilität der Wand eine gewisse Regidität zu verleihen vermögen."

In gleicher Weise wie für den Teil der V. cava caudalis, der zwischen Leber und Zwerchfell verläuft, gilt die *Sußdorfsche* Erklärung für das Auftreten der enormen Menge glatter Muskulatur in der Wand des leberseitigen und beckenseitigen Pfortaderstammes, da beide mancherlei Insulten sowohl durch Druck anliegender Organe als auch durch Zug ausgesetzt sind.

In den zahlreichen Werken der Human-Medizin, wie z. B. von *Kölliker* (*13*), *Eberth* (*7*), *Rauber-Kopsch* (*18*), *Scymonowicz* (*23*), *Stöhr* (*24*), *Toldt* (*26*), *Gegenbaur* (*27*) sind gleichfalls ähnliche Befunde von außerordentlicher Menge von glatter Muskulatur in der Wand von *besonders großen Venen* erwähnt. Wohl sämtliche angeführten Werke erwähnen unter diesen Venen gleichfalls die V. cava caudalis (inferior), einige unter ihnen aber auch die V. portarum selbst, wie z. B. *Gegenbaur* (*27*), *Toldt* (*26*), *Scymonowicz* (*23*) und *Kölliker* (*13*). So schildert *Kölliker* (*13*) speziell, daß sich die Muskelbündel in der V. portarum durch die ganze Dicke der Adventitia erstreckten, während ein größerer oder kleinerer äußerer Teil bei anderen Venen (z. B. V. cava inferior) freiblieb und wie gewöhnlich aus längsverlaufendem Bindegewebe und elastischen starkfaserigen Netzen bestand. Er fährt dann fort: „Hierdurch erscheint die muskulöse Lage der Adventitia wie eine besondere Gefäßhaut, welche zur Verwechselung mit der unentwickelten oder selbst fehlenden Media Anlaß geben könnte. Doch läßt sich durch Verfolgung der Verhältnisse von den kleineren Venen an leicht feststellen, daß die Längsmuskeln der Adventitia angehören." Vergleicht man die Adventitia der Pfortader des Pferdes mit den Angaben, die *Kölliker* über den Bau der Adventitia der Pfortader und großen Venen des Menschen macht, so ergibt sich, daß die Adventitia des Pfortaderstammes des Pferdes in gleicher Weise wie beim Menschen ungemein stark ist, daß sich die glatten Muskelbündel aber nicht durch die ganze Dicke der Adventitia erstreckten, sondern daß ein größerer oder kleinerer Randabschnitt frei blieb, wie dies der obengenannte Autor für andere große Venen angibt. Es war mir deshalb selbst zweifelhaft, ob ich den als inneren, muskulösen Abschnitt der Adventitia geschilderten Teil der Pfortaderwand nicht als besondere Gefäßschicht, d. h. als Media, den als Media geschilderten Teil als Intima und nur den äußeren Abschnitt der geschilderten Adventitia als Adventitia auffassen sollte.

Ich muß bekennen, daß man unwillkürlich zu dieser Auffassung gelangen muß, wenn man *nur* Querschnitte durch den Pfortaderstamm selbst

vor sich hat. Verfolgt man jedoch den histologischen Bau des Pfortaderstammes bis zu seinen Teilungs- bez. Endästen oder besser umgekehrt, den Bau der kleinen Aeste zu den großen und schließlich zum Pfortaderstamme, so findet man, daß keine der Pfortadervenen eine gut ausgeprägte Intima besitzt, daß diese in vielen Fällen, abgesehen vom Epithelbelag, ganz fehlt oder kaum angedeutet ist. In den Fällen, wo sie vorhanden war, stellte sie jedoch stets eine relativ schwache Gefäßschicht dar, die außerdem sich in allen Fällen gleich bez. ganz ähnlich verhielt. Sie bestand im wesentlichen aus Bindegewebe mit eingelagerten feinsten, elastischen Fasern. *Glatte Muskelzellen fehlten in ihr gänzlich,* woraus sich schon ohne weiteres ergibt; daß der von mir als Media geschilderte Wandabschnitt des Pfortaderstammes nicht Intima sein kann. Man hätte übrigens ja auch durch Verfolgen der Intima bez. Längsfaserschicht der Intima von den kleinen zu den größeren Aesten und zu dem Stamme der Pfortader, das allmähliche Dickwerden der Schicht und die allmähliche *Zu*nahme von Muskulatur in ihr müssen nachweisen können; dies ist aber nicht der Fall. Man kann eher nachweisen, daß die Längsfaserschicht der Intima allmählich ganz verschwindet. Aehnlich liegt es bei den anderen Gefäßschichten *Media* und *Adventitia.* Beide Schichten lassen sich als solche in den kleineren und mittleren Pfortaderästen einwandfrei erkennen; denn in diesen folgt auf das Epithel ganz direkt, bez. auf die schmale Längsfaserschicht mit oder ohne Elastica interna, die den oben erwähnten Bau zeigt, die typische Media, die ungefähr die Hälfte der Gefäßwand ausmacht und durch großen Reichtum von Muskelzellen ausgestattet ist, sodaß gar kein Zweifel sein kann, daß es sich bei dieser Schicht um Media handelt und die nach außen von ihr folgende Schicht naturgemäß Adventitia sein muß, die auch im ganzen Aufbau den Typus einer Venen-Adventitia zeigt. Verfolgt man beide Schichten von den kleinen und mittleren Pfortaderästen zu den großen und schließlich zum Stamm der Pfortader, so kann man ohne weiteres nachweisen, daß die Media der kleineren und mittleren Pfortaderäste zu den großen Pfortaderästen und bis zum Stamm hin schwächer wird, und zwar auf Kosten der Adventitia, die in den großen Aesten der Pfortader bedeutend stärker wird. Zugleich bemerkt man, daß damit Hand in Hand geht eine starke Zunahme der Muskulatur in der Adventitia und eine Abnahme der Muskelzellen in der Media. Man kann mit anderen Worten ohne weiteres verfolgen, daß aus der Schicht, die bei den kleinen und mittleren Pfortaderästen einwandfrei Media ist, durch die großen Pfortaderäste bis zum Stamm in letzterem dann die Schicht entsteht, die ich in der Wand des Pfortaderstammes als relativ muskelarme und schmale Schicht beschrieben und als Media gedeutet habe. Umgekehrt sieht man, daß aus der einwandfreien Adventitia der kleinen und mittleren Pfortaderäste bis zum Stamm der Pfortader allmählich jene mächtige, den Hauptteil der Gefäßwand ausmachende Schicht entsteht, die ich als Adventitia gedeutet habe.

II. Beckenseitiger Stamm der Pfortader.

Der *beckenseitige Stamm* der Pfortader, der aus dem rechten Teil des leberseitigen Pfortaderstammes seinen Ursprung nimmt, zeigt im allgemeinen denselben mikroskopischen Aufbau wie die rechte Hälfte der kaudalen Wand des leberseitigen Pfortaderstammes. Auch er zeichnet sich durch enormen Gehalt an glatten Muskelfasern aus, die vielleicht in noch größerer Menge vorhanden sind als dort, im übrigen im allgemeinen ebenso wie die anderen Gewebselemente genau so angeordnet sind wie dort.

III. Pfortaderäste.

V. mesenterica cranialis und caudalis.

Die *V. mesenterica cranialis* und *caudalis* zeigen im allgemeinen gleichfalls dasselbe mikroskopische Bild wie der beckenseitige Pfortaderstamm und erst ihre Teilungsäste erfordern eine besondere Besprechung. Es sei nur hervorgehoben, daß die Muskelbündel, die gleichfalls wie beim beckenseitigen Stamm in außerordentlicher Stärke in der Adventitia nachweisbar sind, vielleicht noch dichter aneinander liegen als dort und im leberseitigen Pfortaderstamm. Selbst im äußeren Abschnitt der Adventitia, der im leberseitigen und beckenseitigen Pfortaderstamm nur spärliche, meist vereinzelte Muskelzellen aufwies, zeigt sich eine deutliche Zunahme des muskulösen Elementes. Dabei lagern sich die Muskelzellen gleichfalls zu meist allerdings kleinen Bündeln zusammen. Ihr Verlauf ist im wesentlichen im Gegensatz zum übrigen Teil der Adventitia ein zirkulärer, doch kommen auch in variabler Menge längs und schräg gerichtete Muskelzellen vor.

V. gastrica cranialis.

Am *Ursprungsteil* der *V. gastrica cranialis* lassen sich an den meisten Stellen die drei Hauptschichten der Gefäßwand, *Intima*, *Media* und *Adventitia* erkennen, und zwar sind Media und Adventitia auf dem ganzen Querschnitt deutlich voneinander getrennt.

obgleich eine Tuncia elastica externa fehlt. Die deutliche Grenze wird bedingt dadurch, daß die Gewebselemente der Adventitia eine andere Verteilung und Stärke haben als in der Media (s. unten). Am wenigsten deutlich ist die Intima von ihnen abgegrenzt. Von ihr ist, abgesehen vom Epithelbelag, an den weitaus meisten Stellen der Querschnitte eine *Längsfaserschicht* nachweisbar, die dadurch auffällt, daß sie zum weitaus größten Teile aus Bindegewebe besteht und daß in das Bindegewebe feinste, elastische Fasern in mäßiger Zahl eingelagert sind. Stärke und Abgrenzung dieser Längsfaserschicht gegen die Media sind nun freilich inkonstant. An den meisten Stellen ist eine Längsfaserschicht nachweisbar, die etwa $^1/_5$ bis $^1/_7$ so stark wie die Media ist. An anderen Stellen ist diese Schicht dünner; ja es gibt vereinzelt Stellen, wo sie überhaupt nicht nachweisbar ist, ohne daß sich dabei eine bestimmte Regel für das Fehlen oder Vorkommen dieser Schicht finden läßt. Da, wo die Längsfaserschicht sich findet, kann man meist auch eine Abgrenzung gegen die Media erkennen. Beide Schichten, d. h. Längsfaserschicht der Intima und Media, heben sich dadurch voneinander ab, daß die Längsfaserschicht, wie schon erwähnt, fast nur aus *Bindegewebe* besteht, während die Media vorwiegend fast nur aus elastischen und muskulösen Elementen aufgebaut ist. Es tritt eine Schichtenbildung sowohl in van Gieson als in nach Weigert gefärbten Präparaten hervor; in Weigert-Präparaten ist sie deshalb in der Regel noch deutlicher, weil an der Grenze zur Media eine Tunica elastica interna angedeutet erscheint (s. unten). Ueber den *Bau* der *Intima* ist nur wenig hinzuzufügen. Die in ihr bez. in der Längsfaserschicht auftretenden, elastischen Fasern zeichnen sich durch ihre außerordentliche Feinheit aus. Ihr Verlauf ist meist ein zirkulärer, doch kommen zwischen diesen vereinzelt und regellos etwas stärkere aber doch relativ schwache, elastische Längsfasern vor. An der Grenze zur Media ist, wie oben erwähnt, eine *Tunica elastica interna* angedeutet. Es treten hier zahlreiche längs verlaufende, elastische Fasern so eng aneinander, daß sie auf dem Querschnitte eine Reihe ganz dicht aneinander liegender Körnchen bilden. Diese Körnchen liegen so eng aneinander, daß sie bei schwacher Vergrößerung den Eindruck einer *Tunica elastica interna* hervorrufen. Bei starker Vergrößerung kann man jedoch die einzelnen Körnchen (die Querschnitte der einzelnen elastischen Fasern) erkennen, und sich überzeugen, daß die Tunica elastica

interna nur vorgetäuscht wird bez. daß es sich um eine im Entstehen begriffene Elastica interna handelt. Immerhin bedingt diese Grenzlamelle eine deutliche Scheidung der Intima von der Media, und zwar um so mehr, als ihre elastischen Fasern im Vergleich zu den übrigen der Intima und auch der Media auf dem Querschnitt stärker, ja zum Teil doppelt so stark sind. Die *Tunica media* ist im allgemeinen gleich stark, dabei, wie oben erwähnt, etwa 5 bis 7 mal stärker als die Intima. Da die Adventitia sehr ungleichmäßig entwickelt ist, ist auch ihr Stärkenverhältnis zur Media ein verschiedenes. Dabei fällt auf, daß die Adventitia an der der Arterie zugekehrten Wand der Vene schwächer, im allgemeinen nur etwa ebenso stark wie die Media bez. sogar schwächer wie diese ist, während an der entgegengesetzten Seite die Adventitia sich bedeutend verbreitert, sodaß sie bis doppelt so stark als die Media sein kann; im allgemeinen zeichnet sich die Media besonders durch ihren großen Gehalt an *elastischen Fasern* aus, die zum größten Teil *zirkulär*, zum Teil aber auch *längs* bez. schräg verlaufen. Die *elastischen Längsfasern* sind durchgehends weit stärker als die elastischen Zirkulärfasern und finden sich hauptsächlich nur in der der Adventitia zugekehrten Hälfte der Media, während sie nach der Intima zu nur spärlich oder garnicht vorhanden sind. Sie treten teils vereinzelt auf oder bilden auf Querschnitten durch dichtes Aneinanderlagern größere oder kleinere Körnerreihen, die im allgemeinen konzentrisch zum Gefäßlumen verlaufen, dabei aber verschieden weit voneinander entfernt liegen. Die elastischen *Zirkulärfasern* sind in weitaus größerer Menge vorhanden als die elastischen Längsfasern und dabei im allgemeinen gleichmäßig über die ganze Media verteilt. Nur nach der Intima zu sind sie vielleicht etwas zahlreicher vorhanden und liegen etwas dichter nebeneinander. Sie sind außerordentlich schwach, viel schwächer als die erwähnten elastischen Längsfasern und dienen teils als Verbindungsfasern zwischen den elastischen Körnerreihen, teils füllen sie die Zwischenräume zwischen diesen bez. den Muskelzellen und dem Bindegewebe aus. Zwischen den elastischen Fasern liegen in der Media *glatte Muskelzellen* und *Bindegewebsfasern*, erstere in ziemlich bedeutender Menge, während das Bindegewebe, wenigstens nach der Intima zu, sehr in den Hintergrund tritt. Die *Muskelfasern* sind ziemlich gleichmäßig über die Media verteilt und zeigen im allgemeinen einen *zirkulären* Verlauf, doch finden sich auf ein und demselben

Querschnitt auch Stellen, wo im Gegensatz dazu die nebeneinanderliegenden Muskelzellen fast alle längs bez. schräg gerichtet sind; doch sind die beiden letzteren relativ weit in der Minderzahl. Bündelbildung ist an letzteren Stellen dabei nicht zu konstatieren, zugleich läßt sich eine Regel für das Vorkommen dieser Stellen nicht aufstellen. Die *Adventitia* ist sehr verschieden stark (s. S. 60) und im allgemeinen trotz Fehlens einer Tunica elastica externa von der Media deutlich abgegrenzt. Dies ist zunächst bedingt dadurch, daß bei ihr das Bindegewebe in den Vordergrund tritt, doch zeigt sie auch zahlreiche *elastische Fasern* und *Muskelzellen*. Die letzteren sind in relativ nicht unbedeutender Menge vorhanden, und zwar vereinzelt oder zu größeren oder meist kleineren Muskelbündeln vereinigt über die Adventitia ziemlich gleichmäßig verteilt. Der Verlauf der einzelnen Muskelzellen ist im Gegensatz zu denen der Media ein fast durchgehends längs gerichteter. Die *elastischen Fasern* verlaufen gleichfalls zum größten Teile längs, zum kleineren Teile zirkulär. Erstere finden sich besonders in großer Zahl an der Grenze zur Media, wo sie durch dichtes Aneinanderlagern auf Querschnitten bei starker Vergrößerung als kürzere oder längere Ketten hervortreten. Nach außen zu werden sie spärlicher und treten meist nur vereinzelt auf bez. lagern sich zu größeren oder kleineren Gruppen zusammen, bilden also keine zusammenhängenden Reihen. Die elastischen Zirkulärfasern finden sich in der Minderzahl, und treten vor allem nur im äußeren Drittel der Adventitia auf, wo sie regellos und ungleichmäßig zwischen dem Bindegewebe liegen. Sie sind ihrer Stärke nach bedeutend schwächer als die elastischen Längsfasern. Außer den genannten Gewebselementen finden wir in der Adventitia ferner noch zahlreiche Vasa vasorum und Nerven.

Im *weiteren Verlaufe* der *V. gastrica cranialis*, d. h. nahe dem Magen bez. am Magen selbst tritt ein Unterschied im Bau der Gefäßwand zunächst insofern ein, als die Adventitia schmäler, an manchen Stellen sogar schmäler als die Media wird. Von der *Intima* ist abgesehen vom Epithelbelag die Längsfaserschicht noch deutlich, relativ deutlicher sogar als am Anfangsteil der Vene nachweisbar. Sie zeigt im übrigen jedoch das gleiche Verhalten wie oben beschrieben. Die beschriebene Grenzlamelle zwischen Intima und Media bez. die im Entstehen begriffene Tunica elastica interna und damit die Grenze zwischen Media und Intima wird aber undeutlicher. Die *Media* zeigt betreffs Anordnung und

Menge der Gewebselemente Abweichungen vom Anfangsteil des Gefäßes insofern, als die elastischen Längsfasern im allgemeinen noch weniger zahlreich auftreten. Sie treten nämlich an vielen Stellen so eng aneinander, daß sie auf Querschnitten selbst bei starker Vergrößerung nicht mehr als Körnchen nachweisbar sind, sondern starke, wellenförmige Linien, d. h. starke Zirkulärfasern bilden. Dabei liegen diese starken Zirkulärfasern bez. die noch vorhandenen Körnerreihen nicht, wie dies gewöhnlich der Fall ist, mehr oder weniger konzentrisch zum Gefäßlumen, sondern ziehen sich schräg durch die Media von der Intima nach der Adventitia zu hin. Außer diesen starken Zirkulärfasern kommen noch feine Zirkulärfasern in großer Menge vor, die sich wie im Anfangsteil der Vene betreffs Anordnung und Verlauf verhalten. Die glatten Muskelzellen sowie das Bindegewebe zeigen sowohl quantitativ als auch in ihrer Anordnung und ihrem Verlaufe keine wesentlichen Abweichungen. Die *Adventitia* zeigt zunächst, wie oben erwähnt, eine wesentliche Abnahme in ihrer Stärke, was seinen Grund wohl ohne weiteres darin hat, als am Magen selbst das Gefäß der Magenwand bez. der Muskularis mucosae dicht aufliegt. Dadurch wird auch durch die V. gastrica cranialis der allgemeine Satz bestätigt, daß die Adventitia schmäler wird bez. verschwindet, wenn das Gefäß einem Knochen oder irgendeinem Organ eng anliegt bez. in ihm verläuft. Im übrigen zeigt die Adventitia in ihrem Aufbau im weiteren Verlauf der V. gastrica cranialis kaum wesentliche Unterschiede vom Anfangsteil. Aus der Beschreibung des Baues der V. gastrica cranialis ergibt sich mithin, daß diese weder einen ausgesprochenen, muskulösen noch elastischen Typus zeigt, sondern in der Mitte zwischen beiden steht. Ferner ändert die genannte Vene ihren Charakter während ihres Verlaufes nicht wesentlich, trotzdem die einzelnen Elemente in ihrem Verlaufe zum Teil sich ändern, da quantitiv die Gewebselemente in relativ gleicher Menge in den drei Schichten auftreten.

V. lienalis (Fig. 16 und 17).

Da am Ursprungsteil der V. lienalis sowohl eine *Längsfaserschicht* der *Intima* als auch eine *Tunica elastica interna* nicht nachweisbar sind, folgt auf das Epithel direkt die *Media* und auf diese die *Adventitia*. Wenn auch zwischen Media und Adventitia durch das Fehlen einer Tunica elastica externa die

Grenze nicht deutlich sich abhebt, so lassen sich beide Schichten in ihrer Gesamtheit als solche doch mehr oder weniger voneinander trennen (s. unten und Fig. 16).

Die *Tunica media* ist auf dem Querschnitt nicht durchgehends gleich stark, macht im allgemeinen aber ein Drittel der Gefäßwand aus. Das *Bindegewebe* tritt vor den anderen Gewebselementen an Menge in den Hintergrund. Die in das Bindegewebe eingelagerten, *elastischen Fasern* sind in bedeutender und überwiegender Menge vorhanden. Sie zeigen zum weitaus größten Teile einen *zirkulären* Verlauf. Diese als schwach wellenförmige Linien erscheinenden Zirkulärfasern sind im allgemeinen gleichmäßig über die Media verteilt, nach der *Intima* zu vielleicht etwas dichter, während nach der Adventitia zu sie etwas an Zahl abnehmen und etwas weiter auseinander liegen. Sie sind verschieden stark, sodaß man deutlich stärkere, schwächere und sehr schwache unterscheiden kann. Im allgemeinen sind sie jedoch schwach, mindestens schwächer als die elastischen Längsfasern, die nur spärlich und vereinzelt vorkommen, also nicht Körnerreihen bilden. Zwischen den elastischen Fasern liegt Bindegewebe und glatte Muskulatur. Während ersteres an Quantität in Hintergrund tritt, sind *glatte Muskelzellen* in bedeutender Menge vorhanden. Ihr Verlauf ist ein verschiedener, meist jedoch ein zirkulärer, doch kommen auch zahlreiche längs und schräg verlaufende Muskelzellen vor, deren Lage jedoch auf ein und demselben Querschnitt inkonstant und regellos ist. Die Muskelzellen treten nun zum Teil vereinzelt auf, in der Mehrzahl vereinigen sie sich jedoch zu größeren oder kleineren Muskelbündeln, und zwar besonders nach der Adventitia zu, sodaß besonders an der Grenze zur Adventitia an manchen Stellen starke Muskelbündel entstehen, wo 4 bis 6 Reihen glatter Muskelzellen nebeneinander und übereinander liegen. Die Richtung der Muskelfasern in den Bündeln selbst ist ebenfalls nicht gleich, sondern sehr variabel. Die Media geht, wie schon erwähnt, ohne eigentliche scharfe Grenze in die *Adventitia* über, doch hebt sich die Adventitia als solche ziemlich deutlich von der Media ab. Dies ist bedingt dadurch, daß im Gegensatz zur Media das Bindegewebe bedeutend an Menge zunimmt, sodaß es den Hauptbestandteil der Adventitia ausmacht. Die elastischen Fasern der Adventitia verlaufen durchgehends zirkulär, unterscheiden sich jedoch wesentlich von

den Zirkulärfasern der Media dadurch, daß sie nicht nur stärker, sondern auch viel länger als diese sind. Dazu kommt, daß sie überaus stark gewellt und mehr gewellt als in der Media sind. Der Zahl nach sind sie in großer Menge vorhanden, sodaß die elastischen Fasern an Menge an zweiter Stelle stehen, dabei fast so zahlreich sind wie die Bindegewebsfasern. An dritter Stelle stehen die *glatten Muskelzellen.* Diese finden sich im äußeren Teile der Adventitia nur spärlich. Sie treten hier nur vereinzelt auf und bilden keine Bündel, während an der der Media zugekehrten Hälfte sie an Zahl zunehmen, außerdem in der Regel zahlreiche größere oder kleinere Bündel bilden, sodaß, wenn das Muskelgewebe auch gegenüber den anderen Gewebselementen an Menge zurücktritt, doch noch relativ viel Muskelzellen nachweisbar sind. Die Richtung der einzelnen Muskelfasern sowohl als auch die der Muskelbündel ist ähnlich wie in der Media eine verschiedene und ganz inkonstante, sie sind bald längs und schräg, bald zirkulär gerichtet. Wie immer finden sich in der Adventitia endlich Vasa vasorum und Nerven.

Im *weiteren Verlaufe der V. lienalis* (Fig. 17), d. h. bis zu ihrem Eintritt in den Hilus lienis, macht sich ein Unterschied im Aufbau der Gefäßwand zunächst insofern geltend, als an den meisten Stellen nicht nur Adventitia und Media, sondern auch Intima bez. deren Längsfaserschicht deutlich erkennbar sind. Letztere ist allerdings im allgemeinen schwach, zeigt aber im übrigen den bekannten Aufbau (s. V. gastrica cranialis). Eine Elastica interna fehlt oder ist kaum angedeutet. Während die Media und Adventitia in ihrem Stärkeverhältnis zueinander sowie in ihrer Abgrenzung kaum vom Anfangsteil der V. lienalis abweichen, machten sich jedoch in der Verteilung und dem Mengenverhältnis der einzelnen Gewebselemente, wenigstens der elastischen Fasern, doch wesentliche Unterschiede bemerkbar. In der *Media* und *Adventitia* fällt vor allem bei nach Weigert gefärbten Präparaten auf Querschnitten durch das Gefäß auf, daß die elastischen Fasern beider Schichten, speziell der Adventitia, die am Anfangsteil der V. lienalis zum weitaus größten Teile zirkulär verliefen, im weiteren Verlauf des Gefäßes im Gegensatz dazu zum weitaus größten Teile längs gerichtet sind. Zu gleicher Zeit ist eine relative Zunahme an elastischen längsverlaufenden Fasern, besonders in der Adventitia zu konstatieren. Die elastischen Längsfasern bilden durch mehr oder weniger

dichtes Aneinanderlagern größere oder kleinere Körnerreihen. Doch während die Reihen in der Media mehr oder weniger geradlinig, höchstens schwach gewellt und zugleich konzentrisch zum Gefäßlumen verlaufen, bilden sie in der Adventitia unregelmäßige bez. stark wellenförmige Körnerreihen oder sind auch ganz regellos in der Adventitia verstreut. Die *Muskulatur* der Media und Adventitia nimmt entsprechend der relativen Zunahme von elastischen Fasern etwas an Menge ab, weicht jedoch im allgemeinen, sowohl was Verlauf als auch Anordnung der Muskelzellen anbetrifft, kaum im weiteren Verlaufe der V. lienalis vom Anfangsteil ab. Das *Bindegewebe* zeigt ebenfalls keine Sonderheiten. Sobald die V. lienalis in den *Milzhilus* eingetreten ist, wird die Intima, die bereits im weiteren Verlaufe der V. lienalis an den meisten Stellen erkennbar war, fast durchgehends deutlicher und zu gleicher Zeit auch breiter, sodaß sie etwa $^1/_4$ bis $^1/_6$ der Media ausmacht. Ihr Aufbau ist der übliche. Die *Media* wird sehr unregelmäßig stark, sodaß sie an manchen Stellen stärker als die *Adventitia,* an wieder anderen aber weit schwächer als diese, d. h. höchstens $^1/_2$ so stark als diese ist. Im allgemeinen schwankt überhaupt die Dicke der Gefäßwand im Milzhilus beträchtlich, wie dies *Bärner (2)* für die A. lienalis in ähnlicher Weise nachgewiesen hat. Auch hier gilt dasselbe, was bei der gleichnamigen Arterie von ihm festgestellt wurde, für die V. lienalis, nämlich daß die dem Milzhilus anliegende Wand bez. auch deren Media weit schwächer ist, als die der freien Seiten, sodaß sich Unterschiede in der Dicke der Gefäßwand wie 1 : 3 ergeben. Im Verlauf bez. in der Anordnung der *elastischen Fasern* tritt zunächst in der Media wiederum ein Unterschied vom weiteren Verlauf der V. lienalis insofern ein, als die elastischen Längsfasern in der Minderzahl auftreten, wenigstens als solche auf Querschnitten selbst bei starker Vergrößerung nicht mehr als Punkte zu erkennen sind. Sie rücken vielmehr an vielen Stellen so eng aneinander, daß starke wellenförmige Linien bez. Zirkulärfasern entstehen, sodaß die Zirkulärfasern wieder in der Media überwiegen. Die gesonderten elastischen Längsfasern bez. die starken Zirkulärfasern, die durch das Aneinanderrücken der Längsfasern entstanden sind, finden sich dabei hauptsächlich nur in der der Adventitia zugekehrten Hälfte der Media, während im übrigen Teil fast nur schwache Zirkulärfasern vorkommen, die aber auch ziemlich gleichmäßig

über die *ganze* Media verteilt liegen. Im allgemeinen macht sich überhaupt eine deutliche Abnahme des elastischen Gewebes im Hilusteile der V. lienalis bemerkbar. Im Gegensatz dazu nimmt die *Muskulatur* an Menge *zu,* besonders an der Grenze zur Adventitia. Der Verlauf und die Anordnung der einzelnen Muskelfasern stimmt jedoch im allgemeinen mit derjenigen des Ursprungsteiles der V. lienalis überein (s. S. 64). Das Bindegewebe der Media zeigt keine wesentlichen Abweichungen. Die *Adventitia* des Hilusteiles der V. lienalis fällt besonders bei nach *van Gieson* gefärbten Präparaten durch die außerordentlich unregelmäßige bez. regellose Verteilung des Bindegewebes auf, das in großer Menge vorhanden ist. Gegenüber dem Anfangsteil der V. lienalis ist eine ziemlich starke *Abnahme* der in ihr eingelagerten *Muskulatur,* aber eine, wenn auch geringe *Zunahme der elastischen Fasern* zu konstatieren, die fast durchgehends längs verlaufen; sie stimmt im allgemeinen dabei mit denen des mittleren Teiles der V. lienalis überein. Die glatten *Muskelzellen* treten meist nur vereinzelt, seltener zu kleineren Bündeln vereinigt, auf und sind regellos über die Adventitia verteilt. Ihr Verlauf ist ein fast durchgehends längs gerichteter. Aus der Beschreibung der V. lienalis geht hervor, daß sie im Anfangsteil und im Hilus lienis dem *muskulösen* Typus zuzurechnen ist. Nur im mittleren, d. h. in dem direkt vor dem Hilus gelegenen Teil überwiegt das elastische Element in der Gefäßwand deutlich, sodaß sie in diesem Teile einen mehr *elastischen* Typus zeigt und in ihrem Aufbau mithin dem Ursprungsteil der V. gastrica caudalis ähnelt (s. unten).

V. gastrica caudalis.

Im Gegensatz zur V. gastrica cranialis und in Uebereinstimmung mit dem Ursprungsteil der V. lienalis, sind am Ursprung der *V. gastrica caudalis* von den Schichten der Gefäßwand nur die Media und Adventitia deutlich nachweisbar, aber auch sie gehen ohne scharfe Grenze ineinander über. Eine Längsfaserschicht der Intima und eine Tunica elastica interna sind nicht mit Sicherheit nachweisbar. Es ist höchstens an manchen Stellen eine Längsfaserschicht der Intima angedeutet. Es folgt infolgedessen auf dem Epithelbelag der Intima fast durchgehends direkt die Media. Die *Media* verhält sich zur Adventitia im allgemeinen in ihrer Stärke wie 2—3 : 4. Sie

zeichnet sich durch einen außerordentlichen großen Gehalt von *elastischen Fasern* aus, die fast durchgehends *zirkulär* verlaufen. Sie liegen mehr oder weniger dicht neben- oder hintereinander, nach der Grenze zur Adventitia und nach der Intima vielleicht etwas dichter, und stellen auf Querschnitten schwache, wellenförmige Linien dar; nur ausnahmsweise erscheinen sie bedeutend stärker gewellt. Zwischen diesen elastischen Zirkulärfasern kommen auch längsgerichtete Fasern vor, doch sind sie bei weitem in der Minderzahl. Sie treten meist nur vereinzelt auf und sind ungleichmäßig über die Media verstreut. Nur an der Grenze zur Adventitia werden sie etwas zahlreicher und können kurze Körnerreihen durch Aneinanderlagern auf Querschnitten bedingen. Sie sind verschieden stark, aber wohl stets stärker als die elastischen Zirkulärfasern. Zwischen den zahlreichen elastischen Fasern findet sich *lockeres Bindegewebe* und *glatte Muskulatur,* doch treten beide an Menge im Vergleich zu den ersteren zurück. Der Verlauf der *glatten Muskelzellen* ist meist ein zirkulärer. Sie treten ungleichmäßig und regellos über die Media verteilt und meist nur vereinzelt auf oder bilden auch kleinere Muskelbündel. Die *Adventitia* ist im allgemeinen stärker und bis doppelt so stark als die Media, erscheint aber an verschiedenen Stellen recht ungleich stark. Auch hier fällt wieder auf, daß die Adventitia der V. gastrica caudalis besonders an dem der gleichnamigen Arterie benachbarten Teile am schwächsten und nur wenig oder kaum stärker als die Media erscheint. Wie gewöhnlich besteht die Adventitia in der Hauptsache aus lockerem Bindegewebe, in das zahlreiche elastische Fasern eingelagert sind, die zum weitaus größten Teile längs, seltener zirkulär verlaufen. Nur an der Grenze zur Media finden sich die elastischen Zirkulärfasern in größerer Menge, doch bleibt es oft dahingestellt, ob wir diese zur Media oder Adventitia zu rechnen haben. Im allgemeinen sind die elastischen Fasern dabei unregelmäßig über die Adventitia verteilt. Die elastischen Längsfasern, die wie gewöhnlich durch ihre Stärke auffallen, d. h. viel stärker als die Zirkulärfasern und die elastischen Fasern der Media sind, kommen teils vereinzelt vor, legen sich jedoch meist auf kürzere oder längere Strecken dicht aneinander, sodaß auf dem Querschnitt kleinere oder größere Körnerreihen entstehen. Die *glatten Muskelzellen* in der Adventitia treten an Menge gegenüber den elastischen Fasern zurück. Sie sind im

allgemeinen ungleichmäßig über die Adventitia verteilt und kommen nach außen nur spärlich vor, sind an der Grenze zur Media jedoch zahlreicher vorhanden und bilden hier meist größere oder kleinere Muskelbündel. Im Gegensatz zur Media finden wir in der Adventitia meist längs verlaufende Muskelzellen, doch kommen auch zirkuläre bez. schräg verlaufende vor. In der Adventitia finden sich außerdem zahlreiche Vasa vasorum und Nerven.

In ihrem *weiteren Verlaufe* ändert die Gefäßwand der V. gastrica caudalis sich wesentlich, doch derart, daß sie im allgemeinen mit dem Endteil der V. gastrica cranialis übereinstimmt, weshalb auf diese verwiesen sei (s. S. 61).

Die *V. gastrica caudalis* könnte also im *Anfangsteil* des Gefäßes vielleicht als eine Vene des *elastischen Typus* bezeichnet werden, da in diesem Teile der Vene die elastischen Fasern an Menge weitaus die Muskelfasern übertreffen, während in ihrem *weiteren Verlaufe* sie umgekehrt einen *muskulösen Charakter* erkennen läßt.

V. pancreaticoduodenalis.

Von den Gefäßschichten der V. pancreaticoduodenalis sind Intima, Media und Adventitia nur undeutlich voneinander zu trennen, und zwar derart, daß zwischen Intima und Media die Grenze stets eine undeutliche ist, während im Gegensatz dazu Media und Adventitia an manchen Stellen sich ziemlich deutlich trennen lassen, doch sind letztere Stellen in der Minderzahl. Die *Intima* ist im allgemeinen sehr schmal, noch schmäler als die der *V. gastrica cranialis*. Sie zeigt im übrigen aber ein bei der letztgenannten Vene beschriebenes ganz ähnliches Verhalten, sowohl was die verschiedene Stärke als den Aufbau der Intima bez. deren Längsfaserschicht anbetrifft. Die Abgrenzung gegen die Media ist aber eine noch undeutlichere, da die bei der V. gastrica cranialis beschriebene, elastische Grenzlamelle bez. eine im Entstehen begriffene Tunica elastica interna zwischen Media und Intima an den meisten Stellen gar nicht hervortritt, an anderen Stellen dagegen nur angedeutet erscheint. Die auf die Intima folgende *Tunica media* macht den Hauptbestandteil der Gefäßwand aus und ist, wie oben erwähnt, weit stärker als die Intima, an den meisten Stellen aber auch $^1/_2$ bis $^3/_4$ mal stärker als die Adventitia. Sie besteht zum größeren Teile aus elastischen Fasern,

die wiederum meist zirkulär, zum kleineren Teile längs verlaufen. Die Zirkulärfasern, die in ihrer Stärke schwanken, d. h. teils schwache, teils stärkere, schwach wellenförmig verlaufende Linien auf Querschnitten bilden, sind ziemlich gleichmäßig über die Media verteilt und liegen teils neben, teils übereinander oder kreuzen und verflechten sich, sodaß ein dichtes Gewirr von elastischen Fasern entsteht. Die elastischen Längsfasern, die in geringerer Zahl vorkommen als die erstgenannten, sind im allgemeinen stärker als die Zirkulärfasern. Auf Querschnitten erscheinen sie als vereinzelte Körnchen oder zu mehreren vereinigt als größere oder kleinere Gruppen von Körnchen ganz unregelmäßig über die Media verstreut. Eigentliche *Körnerreihen* sind kaum nachweisbar. Das *Bindegewebe* und die *Muskulatur* treten in der Media in den Hintergrund. Die glatten *Muskelzellen* treten meist nur vereinzelt, nicht in Form von Bündeln auf. Dabei sind sie in der der Intima zugekehrten Hälfte nur spärlich vorhanden. Nach der Adventitia bez. an der Grenze zur Adventitia selbst sind sie zahlreicher und liegen etwas dichter nebeneinander. Der Verlauf der einzelnen Muskelzellen ist meist ein zirkulärer, längs oder schräg gerichtete kommen seltener und nur vereinzelt vor. Die *Adventitia* ist, wie oben erwähnt, nicht sehr stark und im allgemeinen schwächer als die Media. Als Grund läßt sich dafür vielleicht angeben, daß die V. pancreaticoduodenalis auf ihrem Wege das Pankreas durchbohrt und Gefäße, die in einem Organ bez. am Knochen verlaufen, stets eine schwach ausgeprägtere Adventitia besitzen sollen, sodaß auch die V. pancreaticoduodenalis diese Regel bestätigen würde (s. auch Vv. gastricae, weiterer Verlauf). Von der Media, ist die Adventitia an vielen Stellen nur undeutlich abgegrenzt, da die Elemente der Media meist an der Grenze zur Adventitia in diese sich hinüberziehen. Nur an manchen Stellen, wo dies nicht der Fall ist, wird die Abgrenzung eine deutlichere. Im übrigen besteht die Adventitia, wie gewöhnlich, im wesentlichen aus *lockerem Bindegewebe*. Im Gegensatz zur Media sind *elastische Fasern* in geringer Zahl vorhanden. Diese unterscheiden sich, abgesehen von ihrer meist größeren Stärke, in ihrem Verlaufe im allgemeinen von denen der Media ferner dadurch, daß die elastischen *Längsfasern* in größerer Zahl als dort vorkommen, doch ist diese Zunahme an elastischen Längsfasern keine bedeutende. Was die *glatten Muskelzellen* anbetrifft, so sind diese, wenn auch gegenüber den anderen Gewebs-

elementen in der Minderzahl, doch in relativ ziemlich großer Menge vorhanden. Sie treten seltener vereinzelt, sondern im Gegensatz zur Media, meist zu kleineren, seltener größeren Muskelbündeln vereinigt auf. An der Grenze zur Media sind sie etwas zahlreicher als im peripheren Teile der Adventitia. Der Verlauf der einzelnen Muskelzellen ist dabei fast durchgehends wieder im Gegensatz zur Media ein *längsgerichteter*, seltener verlaufen sie zirkulär, sodaß die Muskulatur sich in der Adventitia wesentlich anders verhält als in der Media. Außer den erwähnten Gewebselementen enthält die Adventitia noch Vasa vasorum und Nerven.

Die V. pancreaticoduodenalis ist ihrem Bau nach mithin mehr dem *elastischen* als dem muskulösen Typus zuzurechnen.

Ramus duodenalis der V. pancreaticoduodenalis.

Der Ramus duodenalis verhält sich im Bau seiner Gefäßwand im allgemeinen wie eine V. jejunalis, nur daß eine ausgesprochene Längsfaserschicht der Intima fehlt, bez. an wenigen Stellen nur angedeutet ist. Zwischen Epithel und Media befindet sich zwar eine konzentrisch zum Lumen verlaufende, elastische Körnerreihe, d. h. die Querschnitte von längsverlaufenden, elastischen Fasern. Da diese Querschnitte der längsverlaufenden elastischen Fasern aber in ihrer Stärke nicht von denen der Media variieren, bleibt es dahin gestellt, ob wir sie zur Intima und vielleicht zu einer ganzen schmalen Längsfaserschicht gehörig rechnen können, oder ob sie bereits die innerste Schicht der Media bilden. Im übrigen zeigen Media und Adventitia kaum wesentliche Unterschiede von den entsprechenden Teilen einer V. jejunalis.

Vv. gastroepiploicae.

Eine nähere Beschreibung des Baues der Gefäßwand der V. gastroepiploica dextra und sinistra erübrigt sich insofern, als beide Venen in ihrem Anfangsteile im wesentlichen ihren Stammgefäßen, d. h. die V. gastroepiploica dextra der V. pancreaticoduodenalis, die V. gastroepiploica sinistra der V. lienalis gleichen. Während ihres Verlaufes an der Curvatura major selbst verhalten sich beide Venen naturgemäß untereinander gleich. Da sie in ihrem Aufbau hier jedoch im wesentlichen mit den Vv. gastricae, d. h. mit deren weiteren Verlauf übereinstimmen, sei auf diese verwiesen (s. S. 61 und 68).

Vv. jejunales (Fig. 14).

Die drei Hauptschichten der Gefäßwand, Intima, Media und Adventitia sind am Ursprunge einer V. jejunalis ziemlich deutlich voneinander zu trennen. Sie verhalten sich betreffs ihrer Abgrenzung ganz ähnlich wie bei der V. gastrica cranialis beschrieben (s. S. 59). Die *Tunica intima* ist an den meisten Stellen nachweisbar und dann etwa $^1/_4$ bis $^1/_6$ so stark als die Media. In ihrem Bau stimmt sie fast vollkommen mit der Intima der V. gastrica cranialis überein. Eine Tunica elastica interna ist gleichfalls, wie bei der letztgenannten Vene angedeutet (s. V. gastrica cranialis). Die *Media* ist etwa vier bis sechsmal so stark als die Intima und etwa ebenso stark wie die Adventitia. Sie zeigt bei den nach *Weigert* gefärbten Präparaten zahlreiche *elastische Fasern*, die im allgemeinen schwach sind, mindestens schwächer als die der Adventitia und auch als die der Grenzlamelle zur Intima. Im übrigen sind diese elastischen Fasern, deren *Verlauf* zum weitaus größten Teile *längsgerichtet* ist, ziemlich gleichmäßig über die Media verteilt. Durch dichtes Auseinanderlagern der auf dem Querschnitte als Körnchen erscheinenden, elastischen Längsfasern entstehen in der Media auf Querschnitten 5 bis 7 konzentrische Körnerreihen, die im allgemeinen ziemlich gleichweit voneinander entfernt sind. Die zwischen diesen Körnerreihen befindlichen Lücken sind hauptsächlich mit Bindegewebe und mit glatter Muskulatur ausgefüllt. Außerdem liegen in diesen Zwischenräumen noch feinste elastische Zirkulärfasern, die als Verbindungsfasern zwischen den Körnerreihen dienen, in ihrer Menge aber weit hinter dem anderen Gewebe zurücktreten. Die Verteilung der *glatten Muskelzellen* ist, entsprechend der Verteilung der elastischen Fasern, eine ziemlich gleichmäßige, indem entsprechend zwischen den elastischen Körnerreihen mehr oder weniger zusammenhängende Lagen von Muskelfasern entstehen. Dabei liegen sie vielleicht nach der Adventitia zu etwas dichter aneinander als nach der Intima zu und treten hier zur gleichen Zeit etwas zahlreicher auf. Was den Verlauf der einzelnen Muskelfasern anbetrifft, so verlaufen diese im allgemeinen wohl zirkulär; es kommen aber auf *ein und demselben Querschnitt* jedoch auch Stellen in der Media vor, wo gerade das Gegenteil der Fall ist, d. h. fast sämtliche Muskelfasern längs bez. schräg gerichtet sind, sodaß in ihrem Verlaufe im Gegensatz zu ihrer Verteilung die

glatten Muskelzellen gar keine Gesetzmäßigkeit zeigen. Bei der starken Entwickelung des elastischen und Muskelgewebes ist es natürlich, daß das *Bindegewebe* in seiner quantitativen Entwickelung vor beiden in den Hintergrund tritt. Es ist im allgemeinen nur wenig Bindegewebe in der Media vorhanden.

Die *Adventitia* ist etwa ebenso stark als die Media, an manchen Stellen stärker als diese. Obwohl eine Tunica elastica externa fehlt, ist die Grenze gegen die Media eine ziemlich scharfe. Dies ist bedingt dadurch, daß die Adventitia zum größten Teile aus lockerem Bindegewebe besteht. In dieses sind regellos *elastische Fasern* eingelagert, die wie in der Media zum größeren Teil längs, zum großen Teil aber auch schräg oder zirkulär verlaufen. Beide Faserarten sind im allgemeinen gleichmäßig, wenn auch regellos, in der Adventitia verteilt, d. h. sie liegen nicht konzentrisch zum Lumen. Die elastischen Fasern, speziell die Längsfasern der Adventitia fallen weiter durch ihre Stärke auf, indem sie weit stärker als die gleichen Elemente der Media sind. Außer Bindegewebe und elastischen Fasern sind noch glatte *Muskelzellen*, und zwar in relativ großer Menge, in der Adventitia vorhanden, wenn ihre Zahl auch weit geringer ist als in der Media. Sie treten dabei in der Adventitia meist in Form von größeren oder kleineren Bündeln auf, die sich meist im mittleren Teil der Adventitia bez. nach der Grenze zur Media befinden, während nach außen hin nur wenige oder gar keine Muskelfasern nachweisbar sind. Ihr Verlauf ist in der Regel längs oder schräg gerichtet; Zirkulärfasern finden sich im Gegensatz zur Media seltener. Außer den genannten Gewebselementen enthält die Adventitia noch wie immer Vasa vasorum und Nerven. In ihrem *weiteren Verlaufe* zeigt eine jede *V. jejunalis* im Bau der Gefäßwand nur geringe Abweichungen von ihrem Ursprunge. Die Grenze zwischen den einzelnen Schichten, wenigstens zwischen Intima und Media, wird noch etwas undeutlicher, da die Längsfaserschicht der Intima noch schwächer wird bez. an vielen Stellen ganz verschwindet, sodaß auf das Epithel fast direkt die Media folgt. Doch tritt auch hier dicht unter dem Epithel bei nach *Weigert* gefärbten Präparaten eine stärkere, elastische Körnerreihe auf, die durch das Aneinanderlagern der Querschnitte der elastischen Längsfasern entstanden ist. In der Media selbst nimmt beim Kleinerwerden einer V. jejunalis die Zahl der elastischen Fasern verhältnismäßig ab. Es sind im allgemeinen nur noch

3 bis 4 elastische Körnerreihen nachweisbar, auch liegen diese Reihen relativ weiter voneinander entfernt als am Ursprunge des Gefäßes. Was die Muskulatur der *Media* anbetrifft, so nimmt sie im umgekehrten Verhältnis zu den elastischen Fasern etwas an Menge zu. Der Verlauf und die Verteilung der einzelnen Muskelzellen zeigen jedoch keine wesentlichen Abweichungen. Im Gegensatz dazu nehmen in der *Adventitia* die Muskelfasern jedoch an Zahl ab. Besonders ist eine Bildung von stärkeren Muskelbündeln wie im Anfangsteil einer V. jejunalis seltener nachweisbar. Die Adventitia, die außerdem im allgemeinen an Stärke etwas abnimmt, d. h. kaum stärker als die Media, an vielen Stellen sogar schwächer als diese erscheint, zeigt im übrigen kein wesentlich anderes Verhalten im weiteren Verlaufe einer V. jejunalis.

Die *Vv. jejunales* repräsentieren also den *muskulösen Typus* und behalten diesen Charakter während ihres ganzen Verlaufes bei.

V. caecalis.

Die V. caecalis ändert sich in ihrem Bau während ihres ganzen Verlaufs kaum wesentlich. Von den Gefäßschichten sind Media und Adventitia ziemlich gut, Media und Intima nur undeutlich voneinander zu scheiden. Von der *Intima* ist, abgesehen vom Epithelbelage, eine wenn auch schmale Längsfaserschicht zu erkennen, die das übliche Verhalten zeigt, d. h. im wesentlichen aus Bindegewebe und dicht aneinander gelagerten, feinen, elastischen Fasern von teils längsgerichteten meist aber zirkulärem Verlaufe besteht. Da eine *Elastica interna* fehlt, geht die Intima ohne scharfe Grenze in die *Tunica media* über. Diese ist die stärkste der drei oben erwähnten Schichten, d. h. etwa zehn bis fünfzehnmal so stark als die Intima und im allgemeinen auch stärker als die Adventitia. *Elastische Elemente* sind in der Media in großer Menge nachweisbar, und zwar teils Längs- teils Zirkulärfasern. Was die ersteren anbetrifft, so liegen diese teils vereinzelt, zum großen Teile rücken sie aber sehr eng aneinander, oft so eng, daß sie auf Querschnitten durch das Gefäß zusammenhängende, wellenförmig verlaufende Linien bedingen, die sich nur bei starker Vergrößerung als Körnchen erkennen und damit von den elastischen Zirkulärfasern unterscheiden lassen. Außer diesen elastischen Längsfasern kommen aber auch deutliche *Zirkulärfasern* in ziemlich beträchtlicher Menge vor. Dabei lassen sich deutlich

zwei Gruppen, d. h. stärkere und äußerst schwache, elastische Zirkulärfasern unterscheiden. Erstere, die zum Teil wohl durch außerordentlich dichtes Aneinanderrücken von elastischen Längsfasern entstanden sind, unterscheiden sich in ihrer Stärke kaum von diesen und sind in ziemlich gleichmäßigen Zwischenräumen voneinander entfernt über die Media verteilt, während die äußerst feinen Zirkulärfasern in diesen Zwischenräumen und zwischen den elastischen Längsfasern meist als Verbindungsfasern dienen. Mit diesen Zirkulärfasern liegen in den erwähnten Lücken außer mäßig viel Bindegewebe *glatte Muskelzellen*. Letztere sind in bedeutender Menge vorhanden, sodaß sie wohl den Hauptbestandteil der Media ausmachen. Sie sind im allgemeinen gleichmäßig über die Media verteilt und liegen teils vereinzelt, teils zu Bündeln vereinigt durch mäßig viel Bindegewebe bez. elastisches Gewebe getrennt übereinander, sodaß auf einem Querschnitt an einer Stelle der Media 8 bis 12 Muskelzellen oder Muskellagen übereinander gezählt werden können. Der Verlauf der einzelnen Zellen ist fast durchgehends zirkulär, längs bez. schräg gerichtete Muskelzellen sind nur vereinzelt und regellos verstreut nachweisbar. Die *Adventitia* ist im allgemeinen schwächer als die Media und höchstens ebenso stark als diese. Auch bei der V. caecalis konnte der mehrfach erwähnte Befund konstatiert werden, daß ihre Adventitia nahe der gleichnamigen Arterie schmaler als am übrigen Teil des Gefäßes und etwa nur $^1/_2$ so stark als die zugehörige Media war. Das *Bindegewebe* überwiegt in ihr an Menge. In dieses sind ganz regellos *elastische Fasern* von verschiedenem Verlaufe eingelagert, die zwar in relativ geringerer Menge als in der Media aber doch noch in ziemlicher Zahl auftreten. Im Gegensatz zur Media überwiegen in ihr die *elastischen Längsfasern*, die besonders durch ihre Stärke auffallen, andererseits nicht, wie in der Media, meist zu Körnerreihen sich aneinander legen, sondern wie oben erwähnt, ganz regellos zwischen dem Bindegewebe liegen. *Zirkulärfasern* sind in geringerer Zahl, aber deutlich als solche zwischen den elastischen Längsfasern gleichfalls regellos eingelagert nachweisbar. An der Grenze zur Media und im peripheren Teile der Adventitia sind sie vielleicht an den meisten Stellen noch etwas zahlreicher vorhanden als im mittleren Teile derselben. Außer dem elastischen Gewebe findet sich noch *glatte Muskulatur* im Bindegewebe eingebettet. Diese ist aber im Gegensatz zur Media

zunächst in sehr spärlicher Menge vorhanden und besteht aus meist nur vereinzelten, seltener zu kleineren Bündeln vereinigten Muskelzellen, die überdies im allgemeinen längsgerichtet sind, also nicht wie in der Media zirkulär verlaufen. In der Adventitia kommen außerdem, wie gewöhnlich, noch Vasa vasorum und Nerven vor.

Die V. caecalis ist mithin ihrem Bau nach zum muskulösen Typus zu rechnen.

Ramus iliacus.

Der Ramus iliacus ähnelt in seinem Bau durchaus einer V. jejunalis, sodaß kaum wesentliche Unterschiede zwischen beiden Venen zu nennen sind (s. Vv. jejunales S. 71).

V. colica dextra.

Die V. colica dextra, die am Ursprunge einen Durchmesser von 2 bis $2^1/_2$ cm besitzt, während sie während ihres Verlaufes bedeutend enger wird, sodaß sie an der Beckenflexur etwa nur $^1/_2$ cm mißt, zeigt trotz ihres außerordentlich langen Verlaufes und der großen Verschiedenheit in der Weite ihres Gefäßes, doch im großen ganzen einen einheitlichen Aufbau der Gefäßwand, sodaß, abgesehen von den relativen Unterschieden, die eine derartige Aenderung der Größe des Gefäßes naturgemäß bedingen muß, kaum wesentliche Abweichungen vom Anfangs- und mittleren Teil bez. Endteil zu erwähnen sind. Die *Intima* verhält sich in ihrer Stärke sowohl als auch in ihrem Aufbau ganz ähnlich wie bei der V. gastrica cranialis beschrieben ist (s. S. 59), nur daß bei ihr, ähnlich wie beim Ramus duodenalis der V. pancreaticoduodenalis, die Grenze zwischen Media und Intima dadurch eine undeutlichere wird, als eine Elastica interna kaum angedeutet erscheint oder überhaupt fehlt. Die *Tunica media* ist weit stärker als die Intima und im allgemeinen ebenso stark wie die Adventitia, an manchen Stellen vielleicht etwas schwächer als diese. Die *elastischen Fasern* der Media sind in beträchtlicher Menge vorhanden und zeigen einen verschiedenen Verlauf, d. h. sie sind teils längs, teils zirkulär gerichtet, letztere aber überwiegen. Sie verhalten sich im allgemeinen, was ihre Zahl, Verteilung und den Verlauf anbetrifft, ganz ähnlich wie bei der V. caecalis beschrieben ist, sodaß auf diese Vene betreffs Einzelheiten verwiesen sei (s. S. 73). Glatte Muskelzellen sind in bedeutender Menge vorhanden, sodaß sie an Menge den elastischen Fasern mindestens

gleichstehen. Ihr Verhalten ist ebensfalls ähnlich wie bei der V. caecalis beschrieben, d. h. sie sind ziemlich gleichmäßig über die ganze Media verteilt und liegen teils vereinzelt, zum größeren Teil aber zu Bündeln vereinigt neben- und übereinander, sodaß wir auf einem Querschnitt 5 bis 6 derartige Muskelzellen bez. Muskellagen nebeneinander zählen können. Ihr Verlauf ist zum größten Teile ein zirkulärer, doch sind bei der V. colica dextra im Gegensatz zu der mehrfach erwähnten ähnlich gebauten V. caecalis an vielen Stellen auch längs bez. schräg gerichtete Muskelzellen nachweisbar, sodaß diese an den betreffenden Stellen weit überwiegen. Für dieses variable Verhalten der Muskelzellen in ihrer Verlaufsrichtung konnte jedoch auch wie bei der V. colica media keine Regel aufgestellt werden. Das Bindegewebe tritt in der Media in den Hintergrund und liegt nur spärlich zwischen den elastischen und muskulösen Elementen.

Die *Adventitia* ist nicht sehr scharf von der Media abgegrenzt und im allgemeinen ebenso stark als diese, zum Teil auch noch etwas stärker. Außer dem den Hauptbestandteil der Adventitia bildenden *Bindegewebe* zeigt diese zahlreiche *elastische Fasern*. Diese unterscheiden sich von denen der Media dadurch, daß sie zum größten Teil stärker als die der Media sind, im übrigen zum größeren Teil nicht zirkulär, sondern längs verlaufen. Die letzteren sind unregelmäßig über die Adventitia verteilt und bilden ähnlich wie in der Media auf Querschnitten durch nahes Aneinanderrücken, bei starker Vergrößerung betrachtet, Körnerreihen, deren Verlauf jedoch ein sehr unregelmäßiger ist. Die elastischen Zirkulärfasern finden sich hauptsächlich an der Grenze zur Media, wo sie dicht gelagert sind und sich vielfach miteinander verflechten. Im übrigen kommen sie ungleichmäßig verteilt an allen Stellen der Adventitia vor. Die *glatten Muskelfasern* sind im Vergleich zur Media und zum Bindegewebe und elastischen Gewebe in der Minderzahl vorhanden. Doch ist ihre relative Zahl immerhin noch ziemlich groß; mindestens gilt dies für den inneren, der Media zugekehrten Teil der Adventitia, wo wir die glatten Muskelzellen meist zu Bündeln vereinigt in ziemlicher Menge finden. Weiter nach außen hin werden sie allerdings weit spärlicher bez. sind dann garnicht mehr vorhanden. Der Verlauf der einzelnen Muskelfasern ist zum weitaus größten Teile ein längsgerichteter. Die Adventitia enthält außerdem noch Vasa vasorum und Nerven.

Die V. colica dextra ist mithin ihrem Bau nach ebenfalls dem *muskulösen* Typus zuzurechnen.

V. colica media.

Am *Ursprungsteil* der *V. colica media* lassen sich im allgemeinen *Media* und *Adventitia* ziemlich deutlich voneinander trennen, wenn die Grenze an den verschiedenen Stellen auch nicht gleich gut ausgeprägt ist, je nachdem Gewebselemente aus der Media in die Adventitia hinübergehen oder nicht. Die *Intima* zeigt, wie dies schon z. B. bei der V. gastrica cranialis, den Vv. jejunales etc. beobachtet wurde, ein ganz variables Verhalten. Während an einzelnen Stellen sowohl an nach Weigert wie nach van Gieson gefärbten Präparaten eine Tunica intima ziemlich deutlich sich abhebt und von der Media abgrenzt, und sich diese in ihrem Aufbau ganz ähnlich, wie bei der V. gastrica cranialis beschrieben ist, verhält, scheint sie an anderen Stellen, und zwar auf ziemlich großen Strecken, ganz zu fehlen, mindestens ist sie hier in der üblichen Art nicht nachweisbar. An nach van Gieson gefärbten Präparaten ist an letzteren Stellen eine Tunica intima sicher kaum nachweisbar. Nur bei nach Weigert gefärbten Präparaten und auch hier nur bei starker Vergrößerung, hebt sich direkt auf das Epithel folgend eine wenn auch durchgehends schmale Schicht ab, die aber von der üblichen Intima bez. deren Längsfaserschicht wesentlich abweicht. Denn während bei den Venen der Pfortader gewöhnlich die Längsfaserschicht der Intima hauptsächlich aus *Bindegewebe* besteht, in die äußerst feine elastische Fasern von verschiedenem Verlauf eingelagert sind, scheint an den Stellen, wo die Intima bez. deren Längsfaserschicht nicht in der oben beschriebenen Art erkennbar ist, das *elastische Gewebe* das Bindegewebe direkt verdrängt zu haben. Wir sehen nämlich, daß an letzteren Stellen die elastischen Fasern außerordentlich eng und in großer Zahl aneinander gedrängt sind, enger und zahlreicher wie dies in dem weitaus größeren Teil der Media der Fall ist. Der Verlauf der einzelnen Fasern ist dabei sicherlich ursprünglich zum weitaus größten Teile ein längsgerichteter, wie bei starker Vergrößerung sich dadurch zeigt, daß man die einzelnen Körnchen, d. h. die Querschnitte der elastischen Längsfasern an vielen Stellen noch erkennen kann. Durch außerordentlich enges Aneinanderlagern der elastischen

Längsfasern erscheinen diese jedoch auf Querschnitten zum größeren Teile nicht mehr als Körnchen, sondern als kürzere oder längere wellenförmige Linien, d. h. als Zirkulärfasern, sodaß letztere an Zahl überwiegen. Da diese elastischen Fasern nun in ihrer Stärke kaum von denen der Media abweichen und nur durch das dichte Aneinanderlagern sich von diesen unterscheiden, bleibt es dahingestellt, ob wir diese Schicht als besonders modifizierte Längsfaserschicht der Intima auffassen wollen. In letzterem Falle ist eine Längsfaserschicht der Intima aber sicherlich nicht deutlich abgegrenzt.

Die *Tunica media* ist im Gegensatz zur Intima und Adventitia ziemlich gleichmäßig stark und gut entwickelt, sodaß sie im allgemeinen den Hauptbestandteil der Gefäßwand ausmacht. Ihre Abgrenzung gegen die Intima und Adventitia ist eine verschieden gute (s. S. 77). Was ihr Stärkenverhältnis zu den beiden anderen Gefäßschichten anbetrifft, so verhält sie sich zur Intima, d. h. wo eine solche nachweisbar ist, wie 12 10 : 1. Ihr Stärkeverhältnis zur Adventitia ist ein ganz verschiedenes, wenn sie im allgemeinen auch wohl stärker als diese ist. Ich fand dabei auf Querschnitten, auf denen die V. colica media und die daneben liegende entsprechende Arterie zu gleicher Zeit geschnitten und gefärbt worden waren, daß im allgemeinen an der Seite, wo die Vene der entsprechenden Arterie zugekehrt ist, die Adventitia weit schwächer war, sodaß die Media sogar bis doppelt so stark war als die Adventitia, während auf der entgegengesetzten Seite dies nicht in so hohem Maße ausgeprägt war. Ich fand sogar auf der letzteren Seite Stellen, wenn auch in der Minderzahl, wo gerade ein umgekehrtes Verhalten eintrat, d. h. die Adventitia stärker als die Media wurde. Was nun den *Bau* der Media anbetrifft, so sind zunächst in ihr zahlreiche *elastische Fasern*, und zwar sowohl *Längs-* als auch *Zirkulärfasern* nachweisbar. Die elastischen Längsfasern fallen wie gewöhnlich durch ihre Stärke auf und treten auf Querschnitten bei starker Vergrößerung als Punkte hervor. An den verschiedenen Stellen der Gefäßwand ist dabei ihre Verteilung bez. die Menge und Zahl, in der sie vorkommen, eine verschiedene. An vielen Stellen sind sie bei starker Vergrößerung auf Querschnitten deutlich als Körnchen erkennbar, die teils vereinzelt liegen, zum größeren Teile sich jedoch zu Körnerreihen dicht aneinander lagen, die entweder mehr oder weniger gestreckt oder auch wellenförmig verlaufen.

Während an diesen Stellen die elastischen Längsfasern vor den Zirkulärfasern überwiegen, ist an anderen Stellen scheinbar gerade das Gegenteil der Fall, wenigstens sind die Körnchen, d. h. die Querschnitte der einzelnen Längsfasern nur vereinzelt oder zu kleinen Körnerreihen aneinander gereiht in spärlicher Menge vorhanden. Dafür überwiegen an diesen Stellen, die ohne nachweisbare Regel vorhanden sind, die Zirkulärfasern, die in großer Menge und ziemlich dicht übereinander gelagert, im allgemeinen gleichmäßig über die Media verteilt, an der Grenze zur Adventitia vielleicht etwas dichter gelagert sind. Da die elastischen Zirkulärfasern jedoch in ihrer Stärke sehr variieren, ist wohl anzunehmen, daß die starken bez. stärksten von ihnen dadurch entstanden sind, daß hier elastische Längsfasern sich so dicht aneinander gelagert haben, daß die Grenze zwischen den einzelnen Fasern nicht mehr nachweisbar ist und sie infolgedessen zu Zirkulärfasern verschmelzen. Für das Ueberwiegen der Längs- bez. Zirkulärfasern ist dabei aber keine besondere Regel aufzustellen. Die *Muskulatur* der Media ist in ziemlicher Menge vorhanden. Die einzelnen Muskelzellen sind dabei ziemlich gleichmäßig und ohne Bündelbildung über die Media verteilt. Ihr Verlauf ist zum weitaus größten Teile ein zirkulärer, doch kommen vereinzelt zwischen diesen auch längs- oder schräggerichtete Muskelzellen vor. Zwischen den einzelnen Muskel- bez. elastischen Fasern liegt *Bindegewebe,* das bei der guten Entwickelung der beiden anderen Gewebselemente im allgemeinen ziemlich spärlich vorhanden ist.

Die *Adventitia* ist ungleich stark (s. S. 78), ihre Abgrenzung gegen die Media im allgemeinen eine deutliche. Sie besteht, wie gewöhnlich, im wesentlichen aus lockerem Bindegewebe, in das elastische Fasern in beträchtlicher Menge eingelagert sind. Der Verlauf der einzelnen *elastischen* Fasern ist zum größten Teile ein längsgerichteter. Diese elastischen Längsfasern sind regellos aber dicht nebeneinander bez. übereinander in das Bindegewebe eingelagert und zeichnen sich durch außerordentliche Stärke aus. Zwischen den elastischen Längsfasern finden sich auch Zirkulärfasern, meist jedoch nur in spärlicher Menge. An der Grenze zur Media sind sie an vielen Stellen jedoch zahlreicher vorhanden und dichter gelagert, doch bleibt es oft zweifelhaft, ob diese Zirkulärfasern nicht zur Media zu rechnen sind. Glatte *Muskulatur* ist, wenn auch nicht in großer Menge, doch an allen

Stellen der Adventitia deutlich nachweisbar. Die Verteilung der Muskulatur ist dabei eine ziemlich gleichmäßige, wobei die einzelnen Zellen fast durchgehends kleinere Muskelbündel bilden. Ihr Verlauf ist ein längsgerichteter; zirkulär verlaufende Muskelfasern sind kaum nachweisbar.

Im weiteren *Verlaufe* der *V. colica media* ändert sich der eigentliche Charakter der Vene in ihrem Aufbau nicht wesentlich. Schon bei schwacher Vergrößerung fällt jedoch zunächst auf, daß die Adventitia im Verhältnis zum Anfangsteil des Gefäßes weit stärker wird, sodaß sie durchgehends stärker, an manchen Stellen bis doppelt so stark als die Media wird, die selbst jedoch kaum an Stärke abnimmt. Die *Intima* zeigt gleichfalls ein ähnliches Verhalten, wie am Anfang des Gefäßes, nur daß sie vielleicht im allgemeinen noch undeutlicher von der Media sich abhebt bez. an den meisten Stellen kaum nachweisbar ist. Was die Verteilung und den Verlauf der Gefäßelemente, speziell der *glatten Muskulatur* und der *elastischen Fasern,* in der *Media* anbetrifft, so zeigt die *glatte Muskulatur* wohl kaum wesentliche Abweichungen. Für die *elastischen* Fasern ist hinsichtlich ihrer Verlaufsrichtung höchstens zu erwähnen, daß im allgemeinen an fast allen Stellen die elastischen *Längsfasern* überwiegen. Quantitativ tritt bei den elastischen Fasern im allgemeinen kein Unterschied auf. Die *Adventitia* fällt, abgesehen von ihrer größeren Stärke, dadurch auf, daß zunächst ihr bindegewebiger Charakter noch mehr in den Vordergrund tritt, indem die elastischen Elemente zwar an Menge kaum wesentlich abnehmen, wohl aber die Muskulatur. Es treten im weiteren Verlaufe der V. colica media nur vereinzelte Muskelfasern und in relativ sehr geringer Zahl auf. Bündelbildung, wie sie am Anfang des Gefäßes als in der Regel vorhanden beschrieben wurde, ist kaum oder nur an ganz vereinzelten Stellen nachweisbar. Da in ihrem Verlaufe sowohl die Muskelfasern als auch die elastischen Fasern der Adventitia nicht vom Anfang des Gefäßes abweichen, wird somit der Charakter der Adventitia nicht wesentlich verändert.

V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis cranialis (Fig. 15).

Die V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis cranialis (Fig. 15), die Teilungs- bez. Endäste der V. mesenterica caudalis, stimmen in ihrem Bau vollkommen überein. Sie zeichnen sich

vor allen Venen der Pfortader dadurch aus, daß besonders bei nach Weigert gefärbten Präparaten nicht nur eine deutliche Grenze zwischen *Media* und *Adventitia* vorhanden ist, sondern eine gleich gute, wenn nicht noch bessere Grenze zwischen *Media* und *Intima* hervortritt, und zwar schon bei schwacher Vergrößerung. Dies ist bedingt dadurch, daß zwischen diesen beiden Gefäßschichten eine *deutliche Tunica elastica interna* sich einschiebt. Es ist dies um so bemerkenswerter, als weder beim Pfortaderstamm noch bei einer der Pfortader-Venen eine *deutliche* Tunica elastica interna nachweisbar war; es war höchstens eine Vorstufe von ihr, d. h. eine im Entstehen begriffene Tunica elastica interna bei verschiedenen Venen, wie z. B. bei den Vv. jejunales und ihnen verwandten Venen, bei der V. gastrica cranialis etc. nachzuweisen. Die Tunica elastica interna zeigt den bei den Arterien üblichen Charakter, d. h. sie stellt eine zusammenhängende, elastische Lamelle dar, die auf dem Querschnitt stark gewellt erscheint. Ueber die *Intima* ist nur wenig hinzuzufügen. Eine *Längsfaserschicht* ist an den meisten Stellen kaum nachweisbar, sodaß auf das Epithel fast direkt die Tunica elastica interna folgt. Wo eine Längsfaserschicht vorhanden ist, ist sie außerordentlich schmal und zeigt dann den schon wiederholt (s. S. 59) beschriebenen Charakter. Die *Tunica media* ist etwa 10 bis 15 mal stärker als die Intima uud mindestens ebenso stark als die Adventitia, an manchen Stellen noch stärker als diese, besonders wieder direkt an der der gleichnamigen Arterie benachbartsten Stelle der Vene. In ihrem Bau zeigt die *Media* der V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis cranialis viel Aehnlichkeit mit den Vv. jejunales. Die *elastischen* Fasern, die im *Anfangsteil* der *V. colica sinistra bez. haemorrhoidalis cranialis* zum weitaus größten Teil Längsfasern sind, verhalten sich in ihrer Zahl und Anordnung ganz ähnlich wie dort beschrieben (s. Vv. jejunales), nur liegen die einzelnen Längsfasern noch etwas dichter aneinander, sodaß an vielen Stellen die einzelnen Körnchen, d. h. die Querschnitte der elastischen Längsfasern selbst bei starker Vergrößerung nicht mehr als solche zu erkennen sind, sondern an diesen Stellen zu Zirkulärfasern zusammengedrängt sind bez. verschmelzen. Besonders ist dies der Fall in der der Intima zugekehrten Hälfte der Media. Trotzdem hebt sich auch an diesen Stellen die Elastica interna deutlich ab. Zwischen diesen elastischen Fasern bez. den elastischen Körnchen liegt *Muskulatur* in großer Menge,

sodaß diese quantitativ den Hauptbestandteil der Media ausmacht, ferner mäßig viel *Bindegewebe* zur Verbindung der einzelnen muskulösen bez. elastischen Elemente. Die Verteilung und Anordnung der *Muskelzellen* ist gleichfalls eine ähnliche, wie bei den Vv. jejunales beschrieben. In ihrem Verlaufe sind die einzelnen Muskelzellen jedoch fast durchgehends zirkuläre und nur vereinzelt finden sich zwischen diesen regellos eingestreut auch längs bez. schräg gerichtete Fasern. Daß auf ein und demselben Querschnitt jedoch auch Stellen vorkommen, wo die muskulösen Längs- bez. Schrägfasern überwiegen, wie dies bei den Vv. jejunales beschrieben wurde, konnte ich bei den genannten Venen nicht feststellen.

Die *Adventitia* ist, wie oben erwähnt, im allgemeinen ebenso stark als die Media, an manchen Stellen jedoch schwächer als diese. Beide Gefäßschichten sind ziemlich deutlich voneinander geschieden, und zwar ist bei nach *Weigert* gefärbten Präparaten diese Grenze durchgehends eine deutliche, während bei nach *van Gieson* gefärbten Präparaten vereinzelt Stellen vorkommen, wo dies nicht der Fall ist, da hier Elemente der Media in die Adventitia übergehen und umgekehrt. Die im allgemeinen scharfe Abgrenzung von Media und Adventitia ist in erster Linie wieder bedingt dadurch, daß in der Adventitia das Bindegewebe in den Vordergrund tritt, außerdem viel lockerer und ungleichmäßiger liegt als in der Media. In gleicher Weise sind die *elastischen Fasern*, die zum weitaus größten Teile längs verlaufen, ganz regellos in das Bindegewebe eingelagert, bald in großer, bald in geringerer Menge, und zwar teils vereinzelt, teils zu Gruppen vereinigt. Langgestreckte Körnerreihen, wie sie in der Media in großer Zahl vorhanden sind, fehlen in der Adventitia, doch kommen stark gewellte, kürzere Körnerreihen nicht selten in ihr vor. *Glatte Muskulatur* ist, wenn auch in geringerer Menge als in der Media, doch in relativ großer Menge vorhanden. Dabei vereinigen sich die einzelnen Muskelzellen meist zu größeren oder kleineren Bündeln, die ziemlich gleichmäßig über die Adventitia verteilt liegen. Ihr Verlauf ist im Gegensatz zur Media fast durchgehends ein längs gerichteter.

Aus den eben geschilderten, konträren Verhalten sämtlicher Gewebselemente der Adventitia ergibt sich wohl ohne weiteres, daß Adventitia und Media sich deutlich voneinander abheben.

Im *weiteren Verlaufe* der *V. colica sinistra* bez. *V. haemorrhoidalis cran.* zeigt die Gefäßwand in gleicher Weise, wie beim Anfangsteil der Venen beschrieben, eine fast durchgehends deutliche Trennung der drei Schichten Intima, Media und Adventitia. Eine Tunica elastica interna ist in ähnlicher Weise vorhanden und tritt im allgemeinen vielleicht noch deutlicher und stärker gewellt hervor. In dem Stärkeverhältnis der drei Gefäßschichten tritt eine geringe Verschiebung insofern ein, als die Adventitia an den meisten Stellen auf Kosten der Media noch schwächer wird, sodaß sie an vielen Stellen nur etwa halb so stark als diese ist und an dem der Arterie benachbarten Teile sogar nur $^1/_3$ der Media ausmacht. In ihrem Bau bez. in der Anordnung und Verteilung der Gefäßelemente zeigen *Media* und *Adventitia* einige Abweichungen im weiteren Verlaufe der genannten Venen, während die *Intima*, abgesehen von der oben erwähnten noch besseren Entwickelung der Tunica elastica interna, sich gleich bleibt. Für die *Media* ergibt sich allerdings nur bei starker Vergrößerung und auch nur bei nach *Weigert* gefärbten Präparaten ein Unterschied, und zwar für die *elastischen Fasern* insofern, als die elastischen Längsfasern nicht nur, wie am Anfang der Vene, an einzelnen Stellen, sondern fast durchgehends so eng aneinander rücken, daß zusammenhängende, wellenförmige Linien, also starke und lange Zirkulärfasern entstehen, die an manchen Stellen direkt noch die ursprüngliche Trennung in elastische Längsfasern erkennen lassen. Im weiteren Verlaufe der Venen überwiegen also die elastischen Zirkulärfasern, da außerdem noch deutliche und zahlreiche schwächere Zirkulärfasern gleichmäßig über die Media verteilt in ihr vorkommen. Gleichzeitig ist eine geringe Zunahme der elastischen Elemente und dementsprechend Abnahme der Muskulatur zu konstatieren, während deren Verlauf und Verteilung nicht wesentlich vom Anfangsteil der Vene abweicht. Es muß dies umsomehr auffallen, als 1. bei den Arterien im allgemeinen das umgekehrte Verhalten zu beobachten ist, 2. gleichzeitig auch die elastischen Fasern der Adventitia an Menge zunehmen (s. unten). Das Gleiche gilt auch für das Bindegewebe.

In der *Adventitia* tritt abgesehen von ihrer geringen Breite ein Unterschied vom Anfangsteil der Vene insofern ein, als auch in ihr eine Zunahme des elastischen Elements, und zwar hier in bedeutender Menge eintritt, während im Gegensatz dazu die Muskulatur weit geringer an Menge wird, sodaß nur vereinzelt

noch kleine Muskelbündel nachweisbar sind, im Gegensatz zum Anfangsteil des Gefäßes, wo dies die Regel war.

Die Endäste der V. haemorrhoidalis cranialis bez. die Seitenäste der V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis cranialis verhalten sich im allgemeinen genau so wie die V. colica media in ihrem weiteren Verlaufe (s. V. colica media).

Vergleichende Betrachtungen über die Pfortader von Pferd, Hund und Rind mit dem entsprechenden Arteriensystem.

Der besseren Uebersicht halber seien für jede einzelne Tierart das Verhalten der A. coeliaca, mesenterica cranialis und caudalis, sowie der Pfortader gegenübergestellt.

I. Pferd (s. Fig. 5).

1. Die **A. coeliaca** entspringt als kurzer, 1 bis $1^1/_2$ cm langer Stamm dicht beckenwärts vom Hiatus aorticus aus der Aorta und teilt sich in die A. lienalis, A. gastrica sinistra und A. hepatica.

a) Die *A. lienalis* (f) geht nach links zum dorsalen Ende des Hilus lienis, steigt in ihm herab, verläßt ihn an der Milzspitze und wird zur *A. gastroepiploica sinistra* (f'), die an der großen Kurvatur des Magens nach rechts geht und mit der A. gastroepiploica dextra anastomosiert. Die A. lienalis gibt *Aa. gastricae breves* an den Magen und *Rami lienales* an die Milz ab.

b) Die *A. gastrica sinistra* (g) geht direkt ventral zur Curvatura minor des Magens und teilt sich in einen *Ramus cranialis* und *caudalis* für die gleichnamigen Flächen des Magens.

c) Die *A. hepatica* (a) verfolgt die Richtung nach der Porta hepatis, gibt zunächst eine *A. gastrica dextra* (c) für die kleine Kurvatur des Magens, dann die *A. hepatica propria* (a')

ab, die in der Leberpforte Aeste für die Hauptlappen der Leber abspaltet. Der fortlaufende Stamm der A. hepatica wird zur *A. gastroduodenalis*. Diese gibt zunächst die *A. gastroepiploica dextra* (d) ab, die an der großen Kurvatur des Magens nach links geht und mit der A. gastroepiploica sinistra anastomosiert, und heißt dann *A. pancreaticoduodenalis* (e); sie spaltet sich in einen oder mehrere *Rami pancreatici* für das Pankreas und einen *Ramus duodenalis* für das Duodenum, der mit der ersten Jejunalarterie anastomosiert.

2. Die **A. mesenterica cranialis** (l) entspringt in der Gegend des ersten Lendenwirbels aus der Aorta und bildet einen kurzen, 2 bis 3 cm langen Stamm, der aus seiner kaudalen Wand 18 bis 21 *Aa. jejunales* (m') für das Jejunum und aus seiner kranialen Wand den gemeinschaftlichen Stamm der *A. colica media* (i) für das kleine Kolon und der A. colica dorsalis (o") für die Endschleife (dorsalen Lagen) des großen Kolons abspaltet. Der fortlaufende Stamm der A. mesenterica cranialis ist die *A. ileocaecocolica*. Sie spaltet die *A. colica ventralis* (o') für die Anfangsschleife (ventralen Lagen) des großen Kolons, den doppelten *Ramus caecalis* (q) für das Caecum und den *Ramus iliacus* (p) für das Ileum ab.

3. Die **A. mesenterica caudalis** (h) entspringt am vierten Lendenwirbel aus der Aorta und teilt sich in die für das kleine Kolon bestimmte *A. colica sinistra* (k) und die an das Rektum gehende *A. haemorrhoidalis sup. s. cranialis* (k').

4. An der **Pfortader** (s. Fig. 5), *Vena portarum*, unterscheiden wir zweckentsprechend zwei Abteilungen:

A. einen *leberseitigen* (1) und

B. einen *beckenseitigen Stamm* (2).

A. Der *leberseitige Stamm* (1) der Pfortader verläuft als unpaarer Stamm vom linken, dorsalen Rande des Processus caudatus in der Porta hepatis schwach nach links und etwas ventral und teilt sich nahe dem linken Hauptlappen in zwei bis drei Endäste, die in die Leber eintreten und sich in ihr in der bekannten Weise verzweigen. Auf seinem Wege gibt der leberseitige Stamm einen oder auch mehrere Seitenäste für die einzelnen Leberlappen ab. Nur der *Lobus caudatus* erhält seinen Pfortaderast aus dem für den Lobus dexter bestimmten

Seitenzweig. Außer diesen Leberästen gibt der leberseitige Stamm der Pfortader noch die *V. gastrica cranialis s. dextra* (c) ab, die nach der Curvatura minor des Magens verläuft, auf die Leberzwerchfellsfläche des Magens tritt und hier mit Vv. gastricae breves der V. lienalis bez. V. gastroepiploica sinistra anastomosiert.

B. Der *beckenwärts von der Leber gelegene Teil* des Pfortaderstammes (2) verläuft etwas rechts von der Medianebene und ventral von der V. cava caudalis beckenwärts, durchbohrt das Caput pancreaticum und spaltet sich nach etwa 8 bis 10 cm langem Verlaufe nahe dem Ursprunge der A. mesenterica cranialis und rechts von ihm in die nach links verlaufende *V. lienalis,* die beckenwärts verlaufende *V. mesenterica caudalis* und die nach rechts gehende *V. mesenterica cranialis.*

Während seines Verlaufes gibt der beckenseitige Stamm kurz nach seinem Ursprunge, d. h. da, wo er das Pankreas durchbohrt, zunächst die *V. gastroepiploica dextra* (d) ab, die mit der gleichnamigen Arterie nach der großen Kurvatur des Magens verläuft und sich wie diese in ihrem Verlaufe verhält. Dicht beckenwärts, seltener cranial von ihr, entspringt weiterhin aus dem beckenseitigen Stamm die *V. pancreaticoduodenalis* (e), die an das Duodenum herantritt und sich ebenfalls wie die gleichnamige Arterie verhält. Beide Venen entsprangen also im Gegensatz zu den gleichnamigen Arterien in der Regel nicht aus einem gemeinsamen Stamm.

1. Die nach links gehende *V. lienalis* (f) verhält sich in ihrem Verlaufe im allgemeinen wie die entsprechende Arterie, spaltet jedoch im Gegensatz zu dieser die *V. gastrica caudalis* (g) für die viscerale (kaudale) Magenfläche ab.

2. Die *V. mesenterica cranialis* (l) gibt zunächst den gemeinsamen Stamm der Vv. jejunales, den *Truncus jejunalis venosus* (m) ab, der sich bald in variabler Weise in die einzelnen 10 bis 14 Vv. jejunales (m') für das Jejunum teilt. Der fortlaufende Stamm der V. mesenterica cranialis, der Truncus ileocaecocolicus (n), gibt zunächst für die beiden d. h. ventralen und dorsalen Lagen des Kolons nur ein Gefäß ab, die *V. colica dextra* (o), die sich erst nach längerem Verlaufe in eine *V. colica dorsalis* (o") für die linke dorsale Längslage und eine *V. colica ventralis* (o') für die linke ventrale Längslage des großen Kolons spaltet. Im übrigen zweigt der Endstamm des Truncus ileocae-

cocolicus in gleicher Weise wie die A. ileocaecocolica, einen *Ramus iliacus* (p) für das Ileum und zwei *Rami caecales* (q) für das Caecum ab, die sich in ihrem Verlaufe wie die entsprechenden Arterien verhalten.

3. Die *V. mesenterica caudalis* (h) wird zum venösen Abflußgebiet des gesamten kleinen Kolons und des Rektums und gibt zunächst die *V. colica media* (i) für den Anfangsteil des kleinen Kolons ab, während der fortlaufende Stamm sich, wenn auch meist sehr undeutlich, in eine *V. colica sinistra* (k) und *V. haemorrhoidalis cranialis* (superior) (k') spaltet, die mit den gleichnamigen Arterien verlaufen. *Zwischen der A. coeliaca, mesenterica cranialis und caudalis einerseits und der Pfortader andererseits bestehen nun beim Pferde folgende wesentliche Unterschiede:*

a) Eine der *A. coeliaca* entsprechende *Vene* gibt es nicht. Die den Aesten der A. coeliaca entsprechenden Venen verhalten sich wie folgt:

α) Die *V. lienalis* entspringt in der Regel gesondert aus dem beckenseitigen Pfortaderstamm und stimmt in ihrem Verlaufe mit der A. lienalis überein. Sie unterscheidet sich von dieser nur dadurch, daß sie die *V. gastrica caudalis* für die viscerale Magenfläche abgibt. Außerdem bildet sie nicht selten im Gegensatz zur A. lienalis mit der V. mesenterica caudalis an ihrem Ursprunge einen gemeinsamen Stamm.

β) An Stelle der *A. gastrica sinistra* treten eine *V. gastrica cranialis (dextra)* und *caudalis* auf, die sich an den beiden entsprechenden Magenflächen verbreiten, also den beiden *Endästen* der A. gastrica sinistra entsprechen. Die V. gastrica cranialis (dextra) entspricht außerdem noch in ihrer Ausbreitung der A. gastrica dextra. Sie entspringt direkt aus dem leberseitigen Pfortaderstamm, während die V. gastrica caudalis aus der V. lienalis (s. oben) sich abzweigt.

γ) Eine der *A. hepatica* direkt zu vergleichende *Vene* gibt es nicht; wir finden nur den Aesten der A. hepatica vergleichbar die *V. gastrica cranialis* (dextra), die ausschließlich venöses Abflußgebiet für die Leberzwerchfellsfläche des Magens wird und aus dem leberseitigen Stamm der Pfortader entspringt (s. oben), die *V. gastroepiploica dextra* und *V. pancreaticoduodenalis.* Die beiden letztgenannten Venen verlaufen wie die

entsprechenden Arterien, sodaß zwischen Arterien- und Venensystem ein wesentlicher Unterschied nur insofern besteht, als die den Aesten der A. gastroduodenalis entsprechenden Venen nicht zu einem gemeinsamen Stamme sich vereinigen. Eine der *A. hepatica propria* zu vergleichende Vene gibt es nicht.

b) Der *A. mesenterica cranialis* entspricht eine V. mesenterica cranialis, die sich im allgemeinen wie die gleichnamige Arterie verzweigt; nur folgende wesentliche Unterschiede seien hervorgehoben:

α) Die *Vv. jejunales* vereinigen sich im Gegensatz zu den gleichnamigen Arterien zu einem *Truncus jejunalis,* zweigen also nicht direkt aus dem Stamm der V. mesenterica cranialis ab.

β) Die *V. colica media* stimmt wohl in ihrem Verlaufe mit der gleichnamigen Arterie überein, entspringt aber im Gegensatz zur ihr *nicht* aus der V. mesenterica *cranialis,* sondern aus der V. mesenterica *caudalis.*

γ) Der *A. colica dorsalis* und *ventralis* entspricht zunächst nur *eine* Vene, die *V. colica dextra,* die sich erst in ihrem weiteren Verlaufe in zwei den Endästen der genannten Arterien entsprechende Venen spaltet.

c) Die *V. mesenterica caudalis* unterscheidet sich im wesentlichen von der A. mesenterica caudalis dadurch, daß sie die *V. colica media* abspaltet. Im übrigen ist eine deutliche Trennung der V. mesenterica caudalis in die *V. colica sinistra* und *V. haemorrhoidalis cran.* nicht nachweisbar; der eigentliche Stamm bleibt vielmehr ungeteilt.

II. Hund (s. Fig. 7).

1. A. coeliaca (II).

Die *A. coeliaca* entspringt zwischen den Zwerchfellspfeilern aus der ventralen Wand der Aorta als 1 bis 1½ cm langer Stamm, der sich ähnlich wie beim Pferd in eine *A. lienalis, A. gastrica sinistra* und *A. hepatica* teilt.

a) Die *A. lienalis* (h) wendet sich nach links gegen die Milz hin und spaltet sich in zwei Aeste, von denen der eine

nach dem dorsalen spitzen, der andere nach dem ventralen breiteren Ende der Milz verläuft. Beide Aeste teilen sich nahe der Milz in eine Anzahl Endäste *(Rami lienales)*, die am Hilus lienis in die Milz eintreten, zum kleineren Teil aber auch beide Teilungsäste durch Anastomosen miteinander verbinden. Während ihres Verlaufes gibt die A. lienalis ab:

α) *Rami pancreatici* (h') für das Pankreas,

β) *Aa. gastricae breves* (h'') an die große Kurvatur des Magens, die jedoch zum größten Teile erst aus den Endästen *(Rami lienales)* sich abspalten.

γ) Der für das ventrale Ende der Milz bestimmte Teilungsast gibt außerdem die *A. gastroepiploica sinistra* (i) ab, die mit der entgegenkommenden A. gastroepiploica dextra anastomosiert.

b) Die *A. gastrica sinistra* (g und g') verläuft nach links und ventral nach der Cardia des Magens und spaltet sich nahe der Curvatura minor in einen *Ramus cranialis* (g') und *caudalis* (g), die sich auf den entsprechenden Magenflächen verbreiten.

c) Die *A. hepatica* (a) verfolgt die Richtung nach der Porta hepatis und gibt zunächst an die Leber die *A. hepatica propria* (a') ab. Dann wendet sie sich nach dem Pylorus des Magens, spaltet die *A. gastrica dextra* (d) ab, die an die kleine Kurvatur des Magens tritt, cardiawärts verläuft und mit der A. gastrica sinistra anastomosiert und wird zur *A. gastroduodenalis* (c). Diese teilt sich wiederum in eine *A. pancreaticoduodenalis* (f') und eine *A. gastroepiploica dextra* (e), von denen erstere zwischen Pankreas und Duodenum jejunalwärts verläuft, an die genannten Organe zahlreiche Seitenäste abgibt und mit der 1. Jejunalarterie anastomosiert. Die A. gastroepiploica dextra kreuzt den Anfangsteil des Duodenums, gelangt an die große Kurvatur des Magens, verläuft an dieser nach links und anastomosiert mit der A. gastroepiploica sinistra.

2. Die *A. mesenterica cranialis* (III) entspringt je nach der Größe des Hundes ½ bis 3 cm kaudal von der A. coeliaca aus der ventralen Aortenwand. Sie teilt sich in zwei Hauptstämme, die *A. jejunalis* bez. den *Truncus jejunalis* und die A. ileocaecocolica.

a) Die *A. ileocaecocolica* (k) ist der schwächere der beiden Teilungsäste und gibt nacheinander folgende Zweige ab:

α) Die *A. colica media* (m) versorgt den Endteil des Colon transversum und den Anfangsteil des Colon descendens.

β) Die *A. colica dextra* (n) geht nach rechts und spaltet sich in je einen Ast für das Colon transversum und Colon ascendens.

γ) Der *Endstamm* der A. ileocaecocolica teilt sich nahe der Einmündung des Ileums in das Caecum in einen stärkeren *Ramus caecalis* (o) für das Caecum und einen schwächeren *Ramus iliacus* (p) für das Ileum.

b) Der *Truncus jejunalis* stellt den fortlaufenden Stamm der A. mesenterica cranialis dar und spaltet sich in 14 bis 16 *Aa. jejunales* (q) für den Dünndarm.

3. Die *A. mesenterica caudalis* (IV) entspringt als relativ schwaches Gefäß etwa in der Höhe des 5. bis 6. Lendenwirbels aus der ventralen Wand der Aorta, verläuft beckenwärts, ventral und etwas nach links und teilt sich in:

a) die *A. colica sinistra* (l), die das Colon descendens versorgt und

b) die *A. haemorrhoidalis cranialis* (sup.), die am Colon descendens afterwärts verläuft und an das Rektum geht.

4. Pfortader (Fig. 6).

A. Der *leberseitige Stamm* der *Pfortader* verläuft beim Hunde vom Uebergange des Processus caudatus in den Processus papillaris der Leber in schwach schräger Richtung nach links und löst sich am Uebergange des linken Mittellappens in den linken Hauptlappen in zwei bis drei Endäste auf, die in die genannten Leberlappen eintreten. Auf seinem Wege gibt der leberseitige Stamm ähnlich wie beim Pferd und Rind ein bis mehrere Seitenäste für die einzelnen Leberlappen ab, im Gegensatz zum Pferd und Rind aber *keinen Eingeweideast.*

B. Der *beckenseitige Stamm* der Pfortader verläuft etwas rechts von der Medianebene und ventral von der V. cava caudalis beckenwärts und kreuzt zunächst die Flexura prima des Duodenums und den an ihr liegenden Scheitel der Pankreasschleife. Er gibt dabei in der Regel ganz nahe der Leber die *V. gastrica dextra* (d) ab, die nicht selten aber auch aus der V. gastroduodenalis ihren Ursprung nimmt, nach der Curvatura minor des Magens verläuft, um mit der V. gastrica sinistra zu anastomosieren.

2 bis 3 cm beckenwärts von der Leber zweigt der beckenseitige Stamm die *V. gastroduodenalis* ab, 5 bis 8 cm weiter von ihr die *V. gastrolienalis* und wird dann zur V. mesenterica; d. h. zum venösen Abflußgebiet des Dünn- und Dickdarms.

1. Die *V. gastroduodenalis* (c) verläuft nach dem Duodenum und spaltet wie die A. gastroduodenalis zunächst eine *V. gastroepiploica dextra* (e) ab, die über das Duodenum an die große Kurvatur des Magens gelangt und sich wie die gleichnamige Arterie verhält; der fortlaufende Stamm der V. gastroduodenalis wird zur *V. pancreaticoduodenalis* (f), die sich im Gegensatz zu der gleichnamigen Arterie in einen gesonderten *Ramus pancreaticus* (f') für das Pankreas und *Ramus duodenalis* (f'') spaltet, der mit der A. pancreaticoduodenalis verläuft. Beide anastomosieren mit der ersten Jejunalvene. In manchen Fällen entspringt aus der V. gastroduodenalis noch die V. gastrica dextra (s. oben).

2. Die *V. gastrolienalis* bildet den gemeinsamen Stamm der *V. lienalis* (h) und der *V. gastrica sinistra* (g, g'), die sich beide in ihrem Verlaufe wie die gleichnamigen Arterien verhalten. Nur in selteneren Fällen weicht die V. lienalis von der entsprechenden Arterie insofern ab, als sie sich nicht wie diese in zwei Aeste für das dorsale und ventrale Ende der Milz spaltet, sondern ungeteilt bleibt.

3. Die *V. mensenterica* spaltet zunächst die *V. colica sinistra* (l) für das Kolon descendens und Rektum und dicht beckenwärts von ihr die V. ileocaecocolica (k) ab, wobei beide Gefäße oft auch zu einem kurzen gemeinsamen Stamm vereinigt sind; im übrigen entspringen aus ihr zahlreiche *Vv. jejunales* (q), die sich wie die gleichnamigen Arterien verhalten.

Die *V. ileocaecocolica* (k) gibt wie in die A. ileocaecocolica zunächst die *V. colica media* (m) für das Colon transversum und die *V. colica dextra* (n) für das Colon descendens und transversum ab, die den gleichen Verlauf wie die entsprechenden Arterien zeigen. Ihr fortlaufender Stamm spaltet zunächst einen *Ramus iliacus* (p) für das Ileum ab, der den gleichen Verlauf wie die gleichnamige Arterie nimmt, des weiteren aber im Gegensatz zu dem Arteriensystem *zwei Rami caecales* (o) für das Caecum, die sich allerdings bald wieder zu einem Gefäß vereinigen.

Vergleichen wir die Pfortaderäste des Hundes mit den entsprechenden Arterien und nehmen als Reihenfolge die Aeste der A. coeliaca, mesenterica cranialis und caudalis zur Grundlage, so ergibt sich:

1. Eine der A. coeliaca entsprechende *V. coeliaca* gibt es beim Huude in gleicher Weise wie beim Pferde *nicht.* Die den Seitenästen der A. coeliaca entsprechenden Venen verhalten sich im allgemeinen ähnlich wie die entsprechenden Arterien, zeigen im einzelnen aber doch mancherlei Unterschiede von diesen. Es fällt beim Hunde jedoch im Gegensatz zum Rinde zunächst auf, daß die den Teilungsästen der A. coeliaca entsprechenden Venen *sämtlich* aus dem *beckenseitigen,* nicht auch aus dem *leberseitigen Stamm der Pfortader* sich abspalten.

α) Die *V. lienalis* verhält sich beim Hunde in ihrem Verlaufe *in der Regel* wie die entsprechende Arterie, bildet aber im Gegensatz zu dieser stets mit der *V. gastrica sinistra* einen 3 bis 5 cm langen gemeinsamen Stamm (bei großen Hunden).

In selteneren Fällen spaltet sich die V. lienalis aber nicht wie die A. lienalis in zwei Aeste, die an das dorsale bez. ventrale Ende der Milz gehen, sondern bildet im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie einen einheitlichen Stamm, der entlang der Milz bis zu ihrem ventralen Ende verläuft und sich im großen Netze auflöst.

β) Die *V. gastrica sinistra* verhält sich beim Hunde genau so wie die entsprechende Arterie, bildet aber im Gegensatz zu dieser mit der V. lienalis stets einen gemeinsamen Stamm, den Truncus gastrolienalis (s. oben).

γ) Eine der A. hepatica vergleichbare *V. hepatica* als solche gibt es nicht, wohl sind aber die den Teilungsästen der genannten Arterie entsprechenden Pfortaderzweige mit Ausnahme einer *V. hepatica propria* vorhanden. Sie verhalten sich wie folgt:

γ') Die *V. gastrica dextra* entspringt häufig gesondert aus dem beckenseitigen Stamm der Pfortader, nicht selten jedoch im Gegensatz zur gleichnamigen Arterie aus der V. gastroduodenalis. In ihrem Verlaufe selbst zeigt sie keine wesentlichen Abweichungen von der entsprechenden Arterie.

γ'') Die *V. gastroduodenalis* spaltet sich in der Regel wie die entsprechende Arterie in eine *V. gastroepiploica dextra* und eine *V. pancreaticoduodenalis,* nicht selten gibt sie aber auch im

Gegensatz zur A. gastroduodenalis auch noch die V. gastrica dextra ab.

Während sich nun die *V. gastroepiploica dextra* genau so wie die entsprechende Arterie verhält, zeigt die *V. pancreaticoduodenalis* einen Unterschied von der gleichnamigen Arterie insofern, als sie sich in fast allen Fällen nach verschieden langem Verlaufe in einen besonderen *Ramus duodenalis* und *Ramus pancreaticus* spaltet, die mit Seitenästen der ersten Jejunalvene anastomosieren. Nur in ganz seltenen Fällen war diese oben beschriebene Teilung der V. gastroduodenalis nicht zu konstatieren, sodaß sie sich genau so wie die entsprechende Arterie verhielt.

2. *V. mesenterica (cranialis* und *caudalis).*

Eine *V. mesenterica cranialis* und *caudalis* können als solche beim Hunde nicht unterschieden werden, da die den Teilungsästen der genannten Arterien entsprechenden Pfortaderzweige im Gegensatz zu den Arterien aus einem gemeinsamen Stamme, der *V. mesenterica* entspringen, die den Endstamm des beckenseitigen Teils der Pfortader bildet. Im übrigen zeigen die Seitenäste der V. mesenterica wenig Unterschiede von den entsprechenden Arterien.

α) Die *V. ileocaecocolica* verhält sich wie die gleichnamige Arterie, spaltet jedoch im Gegensatz zu dieser in der Regel zwei Rami caecales ab; nicht selten spaltet außerdem die V. ileocaecocolica im Gegensatz zu der gleichnamigen Arterie außer den genannten Pfortaderästen kurz nach ihrem Ursprunge aus der V. mesenterica noch die *V. colica sinistra* ab (s. unten).

β) Die Vv. jejunales stimmen im allgemeinen mit den entsprechenden Arterien überein und entspringen wie diese aus einem gemeinsamen Truncus. Nur insofern unterscheiden sie sich von diesen, als die *erste V. jejunalis* nicht nur mit dem *Ramus duodenalis,* sondern auch mit dem *Ramus pancreaticus* der *V. pancreaticoduodenalis* anastomosiert und die *letzte Jejunalvene* nicht nur mit dem *Ramus iliacus,* sondern auch mit den *Rami caecales* bez. deren vereinigten Endstamm sich verbindet.

γ) Die *V. mesenterica caudalis* wird nur durch die *V. colica sinistra* repräsentiert, da eine *V. haemorrhoidalis cranialis* (sup.) beim Hunde fehlt. Die V. colica sinistra entspringt entweder gesondert aus der V. mesenterica kurz vor der Abgangsstelle der V. ileocaecocolica, oder bildet mit der letztgenannten Vene einen

kurzen, gemeinsamen Stamm. In ihrem Verlaufe ähnelt die V. colica sinistra der gleichnamigen Arterie und anastomosiert wie diese mit der V. colica media einerseits und, da die V. haemorrhoidalis cranialis fehlt, mit der V. haemorrhoidalis media andererseits.

III. Rind (s. Fig. 9).

1. *A. coeliaca* (II). Die *A. coeliaca* des Rindes entspringt noch zwischen den Zwerchfellspfeilern dicht kranial von der A. mesenterica cranialis aus der ventralen Wand der Aorta und wendet sich nach der rechten Seite des Pansenvorhofs, um sich hier in eine nach links gehende *A. lienalis,* eine rechts abzweigende *A. hepatica,* eine ventral strebende *A. gastrica sinistra,* außerdem in die variabel entspringenden *Aa. ruminales (dextra* und *sinistra)* und endlich die *A. reticularis* zu teilen.

a) Die *A. lienalis* (h) entspringt in der Regel mit einem gemeinsamen Stamm mit der *A. ruminalis dextra,* seltener gesondert aus der A. coeliaca, läuft an die rechte Seite des dorsalen Pansensackes und senkt sich in den Hilus lienis ein. Die A. lienalis des Rindes verläßt also im Gegensatz zu den anderen Haustieren die Milz nicht.

b) Die *A. gastrica sinistra* (m) bildet ihrer Stärke und Richtung nach den fortlaufenden Stamm der A. coeliaca. Sie senkt sich rechts zwischen Haube und Pansen, des weiteren zwischen Pansen und Labmagen ein und gibt nach 10 bis 12 cm langem Verlaufe die *A. gastroepiploica sinistra* (m'') an die ventrale Kurvatur des Labmagens ab, die mit der entgegenkommenden A. gastroepiploica dextra anastomosiert. Der *fortlaufende Stamm* der A. gastrica sinistra (m') verläuft über die große Kurvatur des Psalters hinweg, tritt an die kleine Kurvatur des Labmagens und anastomosiert hier mit der entgegenkommenden A. gastrica dextra der A. hepatica. Auf ihrem Wege gibt die A. gastrica sin. an sämtliche Magenabteilungen, die sie kreuzt, zahlreiche Aeste ab.

c) Die *A. hepatica* (a) ist das am weitesten nach rechts gehende Gefäß, tritt in die Leberpforte und löst sich in ihre End-

äste auf. Sie gibt dabei außer einigen *Rami pancreatici* einen Leberast an den linken und rechten, sowie einen stärkeren, mittleren Ast ab, der einige Zweige an den Lobus quadratus abgibt, während der fortlaufende Stamm sich in die *A. gastroduodenalis* (c) und die *A. gastrica dextra* (d) teilt.

Die *A. gastroduodenalis* (c) ist das stärkere der beiden Gefäße und teilt sich nach kurzem Verlaufe nach dem von rechts nach links vorbeiziehenden Duodenum zu in eine *A. gastroepiploica dextra* (e), die sich nach links und abwärts wendet und an der großen Kurvatur des Labmagens mit der A. gastroepiploica sinistra anastomosiert, und eine *A. pancreaticoduodenalis cranialis (super.)* (f), die das Duodenum beckenwärts begleitet und mit der A. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.) sich verbindet. Die *A. gastrica dextra* verläuft nach dem Pylorusteil des Labmagens, ohne letzteren jedoch zu berühren, und vereinigt sich auf dem dorsalen Rande (Curvatura minor) des Labmagens mit der A. gastrica sinistra.

Außer den unter a, b und c genannten Aesten der A. coeliaca des Rindes entspringen aus ihr, wie oben erwähnt, in variabler Weise noch drei für den Magen bestimmte Arterien, nämlich eine *A. ruminalis dextra, A. ruminalis sinistra* und *A. reticularis.*

d) Die *A. ruminalis dextra* (i) bildet mit der A. lienalis in der Regel einen gemeinsamen Stamm, seltener entspringt sie gesondert aus der A. coeliaca. Sie versorgt vorzugsweise die rechte Pansenfläche mit Blut und vaskularisiert allein die Endblindsäcke. Sie wendet sich zur rechten Längsfurche des Pansens und verläuft in ihr kaudalwärts bis zur hinteren Pansenfurche und gibt hier die in den entsprechenden Kranzfurchen verlaufende *A. coronaria dextra dorsalis et ventralis* ab. Dann wendet sie in der hinteren Pansenfurche sich von der rechten auf die linke Pansenfläche und teilt sich hier in ihre Endäste: Die *Aa. coronariae sinistrae (dorsalis* und *ventralis)* und den *Ramus longitudinalis*, die in den entsprechenden Kranzfurchen und im Sulcus longitudinalis sinister verlaufen.

e) Die *A. ruminalis sinistra* (k) ist erheblich schwächer als die A. ruminalis dextra. Sie bildet an ihrem Ursprunge *in der Regel* mit der A. reticularis einen gemeinsamen kurzen Stamm, seltener entspringt sie gesondert aus der A. coeliaca oder bildet einen gemeinsamen Stamm mit der A. gastrica sinistra.

Sie wendet sich, in der Einschnürung zwischen Haube und Pansen verlaufend, zur linken Längsfurche des Pansens, begleitet diese aber nicht bis zur hinteren Pansenfurche, sondern steigt vorher als *Ramus ascendens* in die Höhe, um mit der A. reticularis zu anastomosieren. Nur einige schwache Zweige verlaufen mit der linken Längsfurche beckenwärts und anastomosieren mit dem Ramus longitudinalis der A. ruminalis dextra.

f) Die A. reticularis (l) entspringt in der Regel mit der A. ruminalis sinistra mit einem gemeinsamen Stamm noch auf der rechten Pansenfläche, seltener zweigt sie gesondert aus der A. coeliaca ab. Sie verläuft des weiteren nach dem dorsalen Pansenrand und biegt von hier nach der linken Pansenfläche um. Auf dieser gibt sie Zweige an den Pansen und einige Rami oesophagei ab und löst sich in ihre Endzweige auf, die vorzugsweise die Haube vaskularisieren.

2. Die *A. mesenterica cranialis* (III) entspringt meist dicht hinter der Abgangsstelle der A. coeliaca, verläuft kaudoventral und etwas nach rechts und gibt außer einigen Rami pancreatici zunächst 3 Seitenäste ab, die in ihrer Reihenfolge inkonstant sind, nämlich die *A. pancreatica magna* für das Pankreas (o), die *A. pancreaticoduodenalis caudalis* (inf.) (p), die mit der A. pancreaticoduodenalis cranialis (super.) einerseits und mit der 1. Jejunalarterie andererseits anastomosiert und die *A. colica media* (q), die an das Colon transversum tritt, d. h. an den Kolonteil, der kranial von der A. mesenterica cranialis die Bauchhöhle von rechts nach links überquert. Der fortlaufende Stamm der A. mesenterica cranialis spaltet sich in 2 Endäste: a) in den *Truncus intestinalis* (u), der den gesamten Dünndarm mit Ausnahme von dessen Anfangsteil vaskularisiert und b) in den *Truncus ileocaecocolicus* (s) für den Dickdarm.

a) Der *Truncus intestinalis* (u) bildet die Fortsetzung der A. mesenterica cranialis und gibt nach kurzem Verlaufe einen weit schwächeren *Ramus collateralis* (t) ab, der schräg kaudoventral an die letzte zentrifugale Schlinge der Kolonscheibe verläuft, diese kreuzt und sich in ein Inselsystem von Arterien-Anastomosen auflöst, welches außerdem von End- und Seitenästen des Truncus intestinalis und der A. ileocaecocolica gebildet wird. Der Truncus intestinalis spaltet des weiteren während seines ganzen Verlaufes zahlreiche *Aa. jejunales* für den Dünn-

darm ab, die sich in der bekannten Weise durch Anastomosen miteinander verbinden, und löst sich endlich selbst in das oben erwähnte Inselsystem auf.

b) Der *Truncus ileocaecocolicus* (s) spaltet sich seinerseits wieder, nachdem er einige Aeste für die Kolonendschleife abgegeben hat in

α) die *A. ileocaecalis* (x) und

β) den *Truncus colicus* (v).

α) die *A. ileocaecalis* (x) verläuft durch die Endschleife des Kolons hindurch nach dem Caecum, gibt an den Anfangsteil des Kolons einen *Ramus colicus* ab und spaltet sich in einen *Ramus iliacus* (y) für das Ileum und einen *Ramus caecalis* (z) für das Caecum.

β) Der *Truncus colicus* (v) versorgt speziell das Kolonlabyrinth und bildet nach *Sieber (22)* die Gesamtheit der A. colica dextra und des Ramus colicus der A. ileocaecocolica der anderen Tiere. Er ist nach der Ansa centralis gerichtet, kreuzt dabei die rechte Seite der Windungen bis zur Ansa centralis und gibt an die genannten Windungen Seitenzweige ab, die jedoch, bevor sie an die einzelnen Darmschlingen sich anlegen, erst eine *viertel bis halbe Drehung um den Stamm* herum beschreiben. Die einzelnen Seitenäste lagern sich nur auf je eine Hälfte einer Windung des Kolons auf und anastomosieren mit dem entsprechenden entgegenkommenden Seitenast.

3. A. mesenterica caudalis (IV).

Sie entspringt in der Gegend des 6. Lendenwirbels aus der ventralen Wand der Aorta. Ihr Stamm senkt sich nach abwärts, verläuft etwas kranial und teilt sich in die *A. colica sinistra* (q') für das Colon descendens und die *A. haemorrhoidalis cranialis (superior)* (q") für das Rektum.

4. Pfortader (Fig. 8).

a) Der *leberseitige Stamm* (1) der Pfortader verhält sich im allgemeinen wie beim Hunde (s. S. 91), nur gibt er außer den Leberästen auch einen Eingeweideast, die V. gastroduodenalis (c) ab, die sich in die *V. pancreaticoduodenalis cranialis* (f) und den gemeinsamen Stamm für die *V. gastrica dextra* (d) und *V. gastroepiploica dextra* (e) spaltet. Die drei genannten Endäste

der V. gastroduodenalis verlaufen wie die gleichnamigen Arterien, entspringen aber im Gegensatz zu diesen in den meisten Fällen sämtlich aus einem gemeinsamen Stamm.

b) Der *beckenseitige Stamm* (2) der Pfortader durchbohrt von der Leberpforte aus das Pankreas und läuft etwas rechts von der Medianebene beckenwärts. Nach kurzem Verlaufe gibt er nach links den gemeinsamen Stamm der Milz- und Magenvenen, den *Truncus gastrolienalis* (g) ab, der in seiner Ausbreitung mit der erwähnten *V. gastroduodenalis* das venöse Abflußgebiet der *A. coeliaca* bildet, während der fortlaufende Stamm zur *V. mesenterica,* d. h. zum venösen Abflußgebiet der *A. mesenterica cranialis* und *caudalis* wird.

1. Der *Truncus gastrolienalis* (g) verläuft nach links und etwas ventral und gibt zunächst den gemeinsamen Stamm der V. lienalis (h) und V. ruminalis dextra (i) ab, während der fortlaufende Stamm sich in die V. gastrica sinistra (m) und den gemeinsamen Stamm der V. ruminalis sinistra (k) und V. reticularis (l) spaltet.

α) Die *V. lienalis* läuft mit der A. lienalis nach dem Hilus lienis und tritt durch diesen in die Milz ein, ohne sie wieder zu verlassen.

β) Die *V. ruminalis dextra* (i) verläuft gleichfalls mit der entsprechenden Arterie und gibt dieselben Seitenäste wie die A. ruminalis dextra ab, außerdem aber noch im Gegensatz zu ihr einen *Ramus collateralis* (i'), der parallel zum Stamm der V. ruminalis dextra entlang der rechten Längsfurche des Pansens verläuft und sich wieder mit ihm nahe der kaudalen Pansenfurche vereinigt.

γ) Die *V. gastrica sinistra* (m) zeigt in ihrem Verlaufe keinen Unterschied von der gleichnamigen Arterie und gibt wie diese eine *V. gastroepiploica sinistra* (m'') ab, die an die Curvatura ventralis des Magens tritt und mit der V. gastroepiploica dextra anastomosiert, während ihr fortlaufender Stamm (m') an die Curvatura dorsalis des Labmagens geht und mit der entgegenkommenden V. gastrica dextra anastomosiert.

δ) Die *V. ruminalis sinistra* (k), die mit der V. reticularis stets aus einem gemeinsamen Stamm entspringt, tritt wie die A. ruminalis sinistra auf die linksseitige Pansenfläche und verhält sich in ihrer Ausbreitung wie diese.

ε) In gleicher Weise zeigt die *V. reticularis* (l), die über den dorsalen Rand des Pansens an dessen linksseitige Fläche tritt, in ihrem Verlaufe keine Abweichungen von der entsprechenden Arterie und verbreitet sich wie diese am Pansen, Psalter und speziell in der Haube.

2. Die *V. mesenterica* bildet den fortlaufenden Stamm des beckenseitigen Pfortaderstammes und gibt zunächst wie die A. mesenterica cranialis in variabler Reihenfolge eine *V. pancreatica magna* für das Pankreas, eine *V. pancreaticoduodenalis* inf. s. caudalis an das Duodenum und die *V. colica media* an das Colon transversum ab. Die V. pancreaticoduodenalis caudalis (p) verhält sich in ihrem Verlaufe wie die entsprechende Arterie ebenso wie die *V. pancreatica magna* (o), nur daß letztere nicht selten überhaupt fehlt. Die *V. colica media* (q) tritt wie die A. colica media an das Colon transversum und teilt sich in zwei Aeste, wovon der eine zur *V. colica sinistra* (q') wird, das Colon descendens beckenwärts begleitet und zum venösen Abflußgebiet des letztgenannten Darmteiles sowie des Rektums wird. Der entgegengesetzt verlaufende Ast verhält sich wie bei der A. colica media und anastomosiert mit einem Ramus colicus des Truncus ileocaecocolicus oder, wenn der *Ramus colicus proprius* (r) vorhanden ist, mit diesem.

Der *Ramus colicus proprius* (r) kommt nur inkonstant vor und entspringt nahe dem Ursprunge der V. colica media aus der V. mesenterica. Er tritt ebenfalls an das Colon transversum und bildet eine relativ schwache Schaltvene für die V. colica media und den Truncus ileocaecocolicus.

Die *V. mesenterica* teilt sich nach Abgabe der oben genannten Seitenäste in der Regel in ihre beiden Endäste, d. h. wie die A. mesenterica cranialis in einen Truncus intestinalis venosus und einen Truncus ileocaecocolicus venosus.

Der *Truncus intestinalis venosus* (u) verläuft mit der entsprechenden Arterie nach dem Anfangsteil des Jejunums und gibt in gleicher Weise wie dieser außer zahlreichen Vv. jejunales an das Jejunum einen *Ramus collateralis* (t) ab. Im Gegensatz zum Truncus intestinalis arteriosus wird der venöse Truncus intestinalis aber nur venöses Abflußgebiet für den *Anfangsteil* des Jejunums, während sein Ramus collateralis venosus, der bedeutend stärker als der arterielle ist, denselben Verlauf nimmt wie dieser,

dann aber venöses Hauptgefäß für den Mittel- und Endteil des Jejunums wird. Der *Truncus ileocaecocolicus venosus* (s) spaltet sich in der Regel wie die entsprechende Arterie in einen Truncus colicus (v), der die zentripetalen und zentrifugalen Schlingen des Kolonlabyrinths vaskularisiert, und in die *V. ileocaecalis* (x) für das Caecum und Ileum sowie für den Anfangsteil des Kolons. Nicht selten entspringen seine beiden Hauptäste aber auch getrennt aus dem Endstamm der V. mesenterica. Die *V. ileocaecalis* (x) gibt zunächst einen oder mehrere *Rami colici* für die Anfangsschleife des Kolons ab und teilt sich des weiteren in *zwei Rami caecales* (z, z') für das Caecum und in den meisten Fällen auch in *zwei Rami iliaci* (y, y'), seltener nur in einen *Ramus iliacus,* für das Ileum, die wie die entsprechenden Arterien verlaufen.

Zwischen der Pfortader und den ihr entsprechenden A. coeliaca, mesenterica cranialis und caudalis ergeben sich demnach folgende Unterschiede:

a) Eine einheitliche *V. coeliaca* gibt es beim Rinde in gleicher Weise wie bei Pferd und Hund nicht. Die den Aesten der A. coeliaca entsprechenden Pfortaderzweige verhalten sich wie folgt:

α) Die *V. lienalis* stimmt in ihrem Verlaufe genau mit der A. lienalis überein und bildete wie diese, jedoch nicht nur in der Regel, sondern in allen untersuchten Fällen einen gemeinsamen Stamm mit der *V. ruminalis dextra.*

β) Die *V. gastrica sinistra* zeigt von der gleichnamigen Arterie keine Abweichungen und entsprang in allen untersuchten Fällen gesondert aus dem Truncus gastrolienalis.

γ) Eine der *A. hepatica* zu vergleichende *V. hepatica* gibt es beim Rind in gleicher Weise wie beim Pferd und Hund nicht, doch sind alle den Teilungsästen der genannten Arterie entsprechenden Pfortaderzweige mit Ausnahme einer *V. hepatica propria* vorhanden. Sie zeigen folgendes Verhalten:

Die *V. gastrica dextra,* die *V. gastroepiploica dextra* und die *V. pancreaticoduodenalis cranialis (sup.),* von denen die letzteren beiden den Teilungsästen der A. gastroduodenalis entsprechen, bilden im Gegensatz zu den Arterien in der Regel einen gemeinsamen Stamm, die *V. gastroduodenalis,* die aus dem leberseitigen Stamm der Pfortader entspringt, nach kurzem Verlaufe sich in die *V. pancreaticoduodenalis cranialis* und im Gegensatz zu den Arterien in den gemeinsamen Stamm der

V. gastrica dextra und *gastroepiploica dextra* spaltet. Letztere beiden Gefäße bildeten stets erst einen einheitlichen Stamm, selbst wenn, was selten der Fall war, die *V. pancreaticoduodenalis cranialis* gesondert aus dem leberseitigen Stamm der Pfortader sich abzweigte. In ihrem Verlaufe zeigen die erwähnten Pfortaderäste jedoch keine Abweichungen von den entsprechenden Arterien.

δ) Die *V. ruminalis dextra* bildet mit der *V. lienalis* stets einen gemeinsamen Stamm und stimmt in ihrem Verlaufe vollkommen mit der gleichnamigen Arterie überein. Sie zeigt nur von dieser insofern eine wesentliche Abweichung, als sie stets einen *Ramus collateralis* abspaltet, der mit dem Hauptstamm entlang der rechten Längsfurche in einem Abstande von 2 bis 3 cm verläuft und sich am kaudalen Ende der rechten Längsfurche mit ihm wieder vereinigt.

ε) Die *V. ruminalis sinistra* und

η) die *V. reticularis* stimmen in ihrem Verlaufe mit den gleichnamigen Arterien überein und bildeten bei ihrem Ursprunge in fast allen untersuchten Fällen einen gemeinsamen Stamm, einen Endast des Truncus gastrolienalis.

b) Die *V. mesenterica* des Rindes, die in ihrer Ausbreitung der *A. mesenterica cranialis* und *caudalis* entspricht, zeigt in ihrer Verzweigung im Gegensatz zu den der A. coeliaca entsprechenden Pfortaderästen, doch mannigfache Abweichungen vom entsprechenden Arteriensystem.

α) Die *V. pancreaticoduodenalis cranialis (superior)* und die *V. pancreatica magna* verhalten sich wie die gleichnamigen Arterien. Es sei vielleicht nur hervorgehoben, daß die *V. pancreatica magna* nicht selten ganz fehlt. Die *V. colica media* verhält sich im allgemeinen wie die entsprechende Arterie und weicht nur insofern von dieser ab, als der eine ihrer beiden Teilungsäste zur *V. colica sinistra,* dem venösen Abflußgebiet der A. mesenterica caudalis wird.

β) Der *venöse Truncus intestinalis* ist nicht venöses Hauptgefäß für das gesamte Jejunum, sondern bildet im Gegensatz zum *arteriellen* Truncus intestinalis nur das venöse Abflußgebiet für den Anfangsteil des genannten Darmteiles. In seinem Verlaufe stimmt dieser Pfortaderast jedoch mit der entsprechenden Arterie überein.

γ) Der *Ramus collateralis venosus* ist im Gegensatz zu dem entsprechenden arteriellen Zweig sehr stark und wird im Gegensatz zu diesem zur Hauptvene für den Mittel- und Endteil des Jejunums. Er ist fast ebenso stark wie der Truncus intestinalis venosus und gibt außer den zahlreichen Seitenästen an das Jejunum (Vv. jejunales), die den üblichen Verlauf zeigen, im Gegensatz zum Arteriensystem, einen konstant auftretenden *Ramus iliacus* für das Ileum ab.

δ) Ein *Truncus ileocaecocolicus venosus,* der sich in die *V. ileocaecalis* und den *Truncus colicus venosus* spaltet, ist in den meisten Fällen entsprechend dem Arteriensystem vorhanden. Nicht selten vereinigen sich die beiden letztgenannten Venen jedoch nicht zu einem einheitlichen Stamm, sondern entspringen im Gegensatz zu den Arterien *gesondert* aus der V. mesenterica. Die *V. ileocaecalis* zeigt im übrigen noch folgende Abweichungen von der entsprechenden Arterie:

Die den gleichnamigen Arterien entsprechenden Endäste der V. ileocaecalis sind vorhanden, weichen aber insofern von diesen ab, als beim Rinde in allen untersuchten Fällen stets *zwei Vv. caecales* und in den meisten Fällen auch *zwei Vv. iliacae* vorhanden waren. In ihrem Verlaufe zeigten die genannten Venen keine Sonderheiten.

Der *Truncus colicus venosus* weicht, abgesehen davon, daß er häufig gesondert aus der V. mesenterica entspringt, kaum von dem entsprechenden arteriellen Gefäß ab. Es sei höchstens hervorgehoben, daß seine Seitenäste für die Schlingen der Kolonscheibe *nicht* erst eine viertel oder halbe Drehung um den Hauptstamm beschrieben, wie dies *Sieber (22)* bei den arteriellen Kolonästen beobachtete, sondern sich direkt der Kolonscheibe anlegten.

ε) An Stelle der *V. mesenterica caudalis* ist, wie oben erwähnt, nur die *V. colica sinistra* vorhanden, die im allgemeinen in ihrem Verlaufe mit der entsprechenden Arterie übereinstimmt, zugleich aber auch im Gegensatz zu ihr das Rektum vaskularisiert.

ι) Außer den genannten Pfortaderästen, die in entsprechenden Arterien ihr Analogon finden, kommt beim Rinde nicht selten noch ein *Ramus colicus proprius* vor, der als Schaltvene zwischen die *V. colica media* und dem Ramus colicus des *Truncus ileocaecocolicus* für die Endschleife des Kolons eingeschoben ist. Eine entsprechende Arterie gibt es nicht.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse über den histologischen Bau der Pfortaderäste vom Pferd.

Die *Pfortader* und ihre sämtlichen Aeste wurden in ihrem *ganzen* Verlaufe nur von einem Pferd mikroskopisch untersucht. Einige Aeste, wie die V. lienalis, Vv. gastricae und die Vv. jejunales wurden jedoch von mehreren Pferden eingebettet und ihr histologischer Bau untersucht.

Bekanntlich können sowohl die Arterien als auch die *Venen* in zwei Typen geschieden werden:

a) in solche mit *elastischem Typus* und

b) in solche mit *muskulösem Typus.*

Zu den ersteren rechnet *Möckel (16)* bei den Venen des Kopfes vom Pferd solche, bei denen die Media der betreffenden Venen fast frei von Muskelzellen ist oder nur wenig und spärliche Muskelfasern enthält. Von letzteren hingegen spricht er dann, wenn in der Media der Venen wenigstens soviel Muskulatur sich findet, daß sie ohne weiteres auf den ersten Blick festzustellen ist. Behält man diese Charakterisierung des muskulösen und elastischen Typus für die Venen der Pfortader des Pferdes bei, so ergibt sich zunächst als wichtiger Befund für diese:

1. Die *Venen der Pfortader* waren auffallenderweise fast durchgängig und *übereinstimmend* nach dem *muskulösen Typus* gebaut, da sich in ihnen bei nach *van Gieson* und mit *Haematoxylin* gefärbten Präparaten auf den ersten Blick die glatten Muskelzellen leicht, und zwar oft als der wesentlichste Hauptbestandteil der Media erkennen ließen.

2. Nur in der Media der *V. pancreaticoduodenalis,* im *Anfangsteile der V. gastrica caudalis* und in dem vor dem *Hilus* gelegenen mittleren Teile der *V. lienalis* waren die glatten

Muskelzellen gegenüber dem elastischen Gewebe in spärlicher Menge vorhanden, sodaß wir die genannten Venenabschnitte mehr dem *elastischen* Typus zurechnen können, wenn auch der elastische Charakter dieser Venen nicht so ausgesprochen hervortritt, wie bei vielen Kopfvenen des Pferdes, die *Möckel (16)* untersuchte.

3. Die *Größe* des Gefäßes ist mithin für den Charakter des Gefäßes nicht ausschlaggebend, da z. B. der *starke Pfortaderstamm* mit seinen Hauptästen, der *V. mesenterica cranialis* und *caudalis* einerseits und die relativ schwachen *Vv. jejunales* andererseits muskulösen Charakter zeigten. Das Gleiche gilt für die Venen des elastischen Typus, wie z. B. die starke *V. lienalis* in ihrem mittleren Teil und die relativ schwache *V. pancreaticoduodenalis* lehren. Trotzdem war zwischen den großen und kleinen bez. mittleren Pfortadervenen doch im allgemeinen ein Unterschied insofern zu konstatieren, als bei den größten Venen, nämlich dem *beckenseitigen Stamm der Pfortader* selbst sowie bei der *V. mesenterica cranialis* und *caudalis,* der muskulöse Typus weit mehr hervortrat als bei den großen (V. lienalis, V. colica dextra), mittleren und kleineren Venen muskulösen Charakters. Es besteht infolgedessen ein auffallender Unterschied zwischen dem Arteriensystem und Pfortadersystem; denn während bei den *Arterien* von den großen zu den kleinen Gefäßen eine Abnahme der elastischen Fasern zu konstatieren ist, war im allgemeinen bei den Pfortadervenen das Umgekehrte der Fall, indem die größten Venen ausgesprochen muskulösen Typus zeigten, während nach den mittleren und kleinen Venen zu die Muskelzellen zum mehr oder weniger großen Teile durch elastische Fasern verdrängt wurden, sodaß bei ihnen der muskulöse Typus nicht so in den Vordergrund trat. Eine Ausnahme hiervon zeigten eigentlich nur die V. pancreaticoduodenalis und V. gastrica caudalis (s. S. 104).

4. Es ist fernerhin auffallend, daß die meisten Pfortaderäste ihren Charakter während ihres ganzen Verlaufes beibehalten. Eine Ausnahme hiervon machten nur die *V. lienalis*, *V. gastrica caudalis* und *V. pancreaticoduodenalis.*

Die *V. lienalis* und *gastrica caudalis* waren nämlich *teils* nach dem *muskulösen, teils* nach dem *elastischen Typus* gebaut, da bei der *V. lienalis* der *Anfangs-* und *Hilusteil muskulösen,*

der *mittlere elastischen Charakter* zeigte, bei der *V. gastrica caudalis* der *Anfangsteil elastisch,* der *Endteil muskulös* war. Die *V. pancreaticoduodenalis* selbst zeigte *elastischen* Typus, während ihre Seitenäste, die *Rami pancreatici* und ihr fortlaufender Stamm die *V. duodenalis muskulösen* Charakter besaßen.

5. Von den drei Hauptschichten der Gefäßwand waren die *Media* und *Adventitia* stets vorhanden und trotz Fehlens einer *Elastica externa* bei sämtlichen Aesten der Pfortader meist ziemlich deutlich voneinander abgegrenzt, zum Unterschied von den Venen des Kopfes des Pferdes *Möckel (16).* Die Pfortadervenen stimmen in dieser Hinsicht mit den Arterien überein, indem bei den Arterien des muskulösen Typus die Grenze zwischen Media und Adventitia im allgemeinen stets besser hervortritt als bei Arterien mit elastischem Typus. Immerhin ist natürlich auch bei den verschiedenen Pfortadervenen sowie auf ein und demselben Querschnitt einer Vene die Grenze zwischen Media und Adventitia keine gleich gute, je nachdem Gewebselemente aus der Media nach der Adventitia hinüberstrahlen oder nicht und umgekehrt, oder die gleichen Gewebselemente in der Media und Adventitia einen gleichen oder verschiedenartigen Verlauf zeigen. Die *Intima* war nicht bei allen Aesten der Pfortader nachweisbar und ihre Abgrenzung gegen die Media eine verschieden gute, je nachdem eine *Elastica interna* ganz fehlte, oder angedeutet, oder deutlich vorhanden war.

6. Die *Intima* bez. die *Längsfaserschicht der Intima* zeigte in den Venen, wo sie vorkam, einen einheitlichen Aufbau und bestand bei den Pfortadervenen zum weitaus größeren Teile aus Bindegewebe, in das außerordentlich feine *elastische* Fasern von meist zirkulärem Verlauf eingelagert waren. *Glatte Muskulatur fehlte* in ihr; dabei war sie verschieden stark, im allgemeinen jedoch sehr schmal.

7. Eine *Längsfaserschicht der Intima* war *nachweisbar:* bei der *V. gastrica cranialis, V. pancreaticoduodenalis, V. gastroepiploica dextra, dem mittleren und Hilusteil der V. lienalis, der V. gastroepiploica sinistra, dem Endteil der V. gastrica caudalis, den Vv. jejunales, der V. colica dextra und ihren Teilungsästen, der V. colica dorsalis und ventralis, den Rami caecales, dem Ramus iliacus, der V. colica sinistra und V. haemorrhoidalis*

cranialis. Sie *fehlte* im *Anfangsteil der V. lienalis und V. gastrica caudalis,* sowie beim *leberseitigen und beckenseitigen Pfortaderstamm* und seinen Hauptästen, der *V. mesenterica cranialis und caudalis,* im allgemeinen also bei den größten Venen.

8. Eine *Elastica interna* war deutlich ausgeprägt nur bei der *V. colica sinistra* und *haemorrhoidalis cranialis, eine Vorstufe von ihr,* d. h. eine *im Entstehen begriffene Elastica interna,* war vorhanden bei der *V. gastrica cranialis, den Vv. jejunales* und dem *Ramus iliacus der V. ileocaecocolica.* In den übrigen Venen fehlte sie ganz.

9. *Media* und *Adventitia* sind aus gleichen Gewebselementen aufgebaut, nämlich aus *elastischen Fasern, Bindegewebe* und *Muskulatur.*

10. Die *Media* bildete bei den meisten Pfortaderästen den Hauptbestandteil des Gefäßes. Ihre Stärke verhielt sich zur Adventitia im Anfangsteile den *Vv. jejunales,* bei der *V. colica dextra,* der *V. colica sinistra* und *haemorrhoidalis cranialis,* dem Anfangsteile der *V. gastrica cranialis* wie 1 : 1, beim Endteil der *V. gastrica cranialis* und *caudalis* und den *Vv. jejunales,* den *Vv. caecales,* der *V. colica media* und *V. pancreaticoduodenalis* wie $1^1/_2$—2 : 1; beim Anfangsteile der *V. gastrica caudalis* und bei der *V. lienalis* bis zu ihrem Eintritte in den Hilus war sie jedoch schwächer als die Adventitia, sodaß sie sich wie 1 : 2—3 verhielt. Bei den *größten Aesten der Pfortader: V. mesenterica cranialis* und *caudalis* und dem *Pfortaderstamme* selbst war sie jedoch bedeutend schwächer als die Adventitia und verhielt sich zu ihr wie 1 : 3—6.

11. In der *Media* war der *Verlauf der elastischen Fasern* sowohl bei den verschiedenen Venen als bei ein und derselben Vene ein *variabler, teils zirkulär, teils längs oder schräg.*

a) Die *elastischen Zirkulärfasern überwogen* in der *V. pancreaticoduodenalis* und *gastrica cranialis,* im *Anfangsteil* und *Hilusteil* der *V. lienalis* und im *Anfangsteile der V. gastrica caudalis,* in der *V. colica dextra* und *media, V. colica sinistra* und *haemorrhoidalis cranialis* und im *Parenchymteil des leberseitigen Pfortaderstammes.*

b) Die *elastischen Längsfasern* überwogen in der Media im *rechten visceralen Teil des leberseitigen Pfortaderstammes, im beckenseitigen Pfortaderstamm* und seinen Hauptästen, der *V. mesenterica cranialis* und *caudalis,* im *mittleren Teil der*

V. lienalis bis kurz vor ihrem Eintritt in den Hilus lienis, im *Endteil* der *V. gastrica caudalis*, in den *Vv. gastroepiploicae*, *Vv. jejunales*, dem *Ramus iliacus* und *caecalis* der *V. ileocaecocolica*. Man kann oft verfolgen, daß die elastischen Längsfasern, die auf dem Querschnitt als Körnchen erscheinen, sich so eng zusammenlegen, daß sie offenbar zu Zirkulärfasern verschmelzen.

12. Die *Verteilung der elastischen Fasern* war in der Media eine ziemlich gleichmäßige, wenn natürlich auch geringe Schwankungen in der Zahl und Menge bei jeder Pfortadervene zu konstatieren waren.

13. Die *Stärke der elastischen Fasern* war großen Schwankungen unterworfen; dabei waren die *Längsfasern* im allgemeinen *stärker* als die *Zirkulärfasern*, doch schwankten letztere besonders in ihrer Stärke innerhalb weitester Grenzen.

14. Die *Muskulatur* der Media zeigte im großen ganzen einen *zirkulären* Verlauf. Eine Ausnahme hiervon zeigte der *leberseitige Pfortaderstamm*, sowie der linke Teil der kaudalen Wand dieses Pfortaderstammes. Daneben kamen aber auch viele schräg und längsverlaufende Muskelfasern vor. Bei einigen Venen, wie z. B. bei den *Vv. jejunales* und der *V. colica dextra*, konnte man eigentümlicherweise feststellen, daß auf *ein* und *demselben Querschnitte* der *Verlauf* der Muskelfasern ein sehr *wechselnder* war, da an den meisten Stellen die Muskelzellen wohl zirkulär verliefen, an anderen und oft großen Strecken der Media gerade das Gegenteil der Fall war, d. h. die Muskelfasern fast durchgehends schräg oder längs gerichtet waren. Einen Grund bez. eine Regel für diese Inkonstanz im Verlauf der Muskelzellen konnte ich jedoch nicht auffinden.

15. Die *Muskulatur* trat in Form einzelner Fasern und größerer oder kleinerer Muskelbündel auf. Eine besondere Regel für das Auftreten der Bündelbildung war jedoch dabei nicht zu konstatieren, sondern diese traten regellos auf.

Die *Muskelkerne* waren im allgemeinen lang und geschlängelt und besaßen ein wurmartiges Aussehen. Kurze bez. stäbchenförmige Kerne fanden sich weit seltener. Die wurmartigen Kerne stimmen in ihrem Vorkommen also mit den Arterien überein, da sie in Arterien *muskulären* Charakters überwiegen *(Roßmüller [20], Baum-Thienel [4])*. Ganz im Gegen-

satz steht das Verhalten der Muskelkerne jedoch zu den *Venen* des *Kopfes* des Pferdes (s. *Möckel [16]*), wo gerade das Umgekehrte der Fall war und die Venen mit *elastischem* Typus Muskelzellen mit wurmartigem Kern besaßen. Kurze, stäbchenförmige Kerne kamen, wie oben erwähnt, selten vor, zugleich war ihr Vorhandensein auch nicht an einen besonderen Gefäßtypus gebunden, sondern sie traten in den Venen der Pfortader ganz regellos auf. Dies ist vielleicht begründet dadurch, daß bei den Pfortaderästen Venen mit ausgesprochen elastischem Typus überhaupt nicht zu konstatieren waren.

16. Eine *Elastica externa* war bei keinem der Pfortaderäste vorhanden oder auch nur angedeutet.

17. Die *Adventitia* war im allgemeinen schwächer als die Media (s. S. 107); besonders schwach war sie bei den Venen, die in einem Organ verlaufen bez. einem solchen anliegen, wie z. B. bei der *V. pancreaticoduodenalis.* Nur bei den größten Seitenästen des Pfortaderstammes (V. mesenterica cranialis und caudalis) sowie bei diesem selbst war sie bedeutend (3 bis 6 mal) stärker als die Media (s. a. S. 107).

18. Die *elastischen Fasern der Adventitia,* die in ihrer Zahl variierten, waren im allgemeinen stets stärker als die der Media und lagen regelloser und weiter auseinander als diese.

19. Der *Verlauf der elastischen Fasern der Adventitia* war nur im Anfangsteil der *V. lienalis* und *gastrica caudalis* überwiegend ein zirkulärer, in sämtlichen anderen Pfortaderästen ein meist *längs gerichteter.*

20. Die *Muskulatur* war in der *Adventitia* meist nur in relativ geringer Menge vorhanden. Der *Verlauf* der einzelnen Muskelzellen zum weitaus größten Teil im Gegensatz zur Media ein *längs gerichteter.* Bei dem Pfortaderstamm selbst, sowie seinen Hauptästen der V. mesenterica cranialis und caudalis jedoch, enthält sie eine ganz bedeutende Menge von glatter Muskulatur, in ähnlicher Weise wie der Pfortaderstamm des Menschen (s. z. B. *Kölliker [13], Scymonowicz [23]* u. a.).

21. *Adventitia* und *Media* stehen bekanntlich hinsichtlich der Anordnung und Stärke der Gewebselemente und deren Verlauf, hinsichtlich des Gehaltes an elastischen und muskulösen Elementen, sowie hinsichtlich der Veränderungen, die Adventitia und Media während des Verlaufes eines Gefäßes erleiden, bei den Arterien

in mancherlei Wechselbeziehungen zu einander. Für die Venen der Pfortader ergab sich in dieser Hinsicht noch folgendes:

22. Ueber *Anordnung, Stärke* und *Verlauf* der einzelnen Gewebselemente in Media und Adventitia siehe oben. Im allgemeinen gilt für die Pfortaderäste wie für die Arterien, daß naturgemäß in der Media und Adventitia *die elastischen Fasern* in einem *anatagonistischen Verhältnis* zu den *Muskelfasern* stehen und umgekehrt, d. h. je mehr elastische Fasern eine der Gefäßschichten enthält, desto ärmer wird sie an glatter Muskulatur sein. Während nun aber bei den Arterien die *elastischen Fasern* der *Media* offenbar in einem *anatagonistischen Verhältnis* zu denen der *Adventitia* stehen, d. h. je mehr die Media elastische Fasern enthält, desto weniger die Adventitia und umgekehrt, war dies bei den Pfortadervenen in der Regel durchaus nicht zu beobachten. Am besten zeigte dies die *V. lienalis,* wo die Media sowohl als auch die Adventitia außerordentlich reich an elastischen Fasern waren; aber auch andere Venen, wie z. B. die Vv. jejunales, Vv. caecales, V. haemorrhoidalis cranialis, V. colica media und sinistra etc., also Venen ganz verschiedener Größe, zeigten ein entsprechend ähnliches Verhalten.

23. Mit dem *Kleinerwerden* der Arterien nehmen ferner in der Media der Arterien die elastischen Fasern ab und die Muskelfasern zu, in der Adventitia derselben in der Regel die elastischen Fasern zu, sodaß die kleineren Arterien eine relativ stärkere und relativ reich mit elastischen Fasern versehene Adventitia und eine fast rein muskulöse Media haben. Bei den Pfortadervenen war mit dem Kleinerwerden der Gefäße nicht eine Abnahme, sondern eher meist eine Zunahme von elastischen Elementen in der Media von den größten zu den kleineren Venen zu konstatieren. Auch bei den einzelnen Venen konnte dies während ihres Verlaufes beobachtet werden. So war z. B. die *Media* der *V. haemorrhoidalis cranialis* und *V. colica sinistra* z. B. am Anfang des Gefäßes deutlich ärmer an elastischen Elementen als in dem weiteren Verlaufe der Gefäße. Ganz im Gegensatz zu den Arterien konnte bei den genannten Venen aber auch hier zu *gleicher Zeit* eine *Zunahme* der elastischen Fasern auf Kosten des muskulösen Elementes auch in der *Adventitia* konstatiert werden, sodaß auch die Pfortadervenen sich in ihrem Bau während ihres Verlaufes zum Teil ganz anders verhalten wie die Arterien.

Literaturverzeichnis.

1. *Bardeleben.* Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen für Studierende und Aerzte. 1906.
2. *Bärner.* Ueber den histologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung dieser Gefäße an die Umgebung. Inaug.-Dissertation. Gießen 1905.
3. *Baum.* Die Arterien-Anastomosen des Hundes und die Bedeutung der Collateralen für den tierischen Organismus. Inaug.-Dissertation. Erlangen 1889.
4. *Baum-Thienel.* Ueber Besonderheiten im Bau der Blutgefäße. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 63. 1903.
5. *Busse.* Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der arteriellen Blutgefäße des Beckens und der Beckengliedmaßen von Pferd, Esel, Rind, Kalb, Schwein und Hund. Inaug.-Dissertation. Zürich 1903.

5a. *Cadiat.* „Considérations nouvelles sur la texture des veines et sur l'endocarde." Gazette med. 1877. Nr. 10.

6. *Chauveau et Arloing.* Traité d'Anatomie Comparée des Animaux domestiques. Tome premier 1903.
7. *Eberth.* „Von den Blutgefäßen." Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Tiere. Bd. I_2, Kap. VIII.
8. *Ellenberger.* Vergleichende Histologie der Haussäugetiere. 1887.
9. *Ellenberger-Baum.* Vergleichende Anatomie der Haustiere. 12. Aufl. 1908.
10. *Ellenberger-Baum.* Topographische Anatomie des Pferdes. Bd. III. 1894.
11. *Ellenberger-Günther.* Histologie der Haussäugetiere. Dritte Auflage 1908.
12. *Epstein.* Ueber die Struktur normaler und ektatischer Venen. Virchows Archiv. Bd. 108. 1887. Heft 1/2.
13. *Kölliker.* Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Auflage 1902. III. Band von Ebner.
14. *Lehmann.* Ueber Bau und Entwickelung der Wand der hinteren Hohlvene des Rindes und Venenklappen bei Pferd und Rind. Inaug.-Dissertation. Bern 1908.
15. *Martin.* Anatomie der Haustiere. II. Bd. 1904.
16. *Möckel.* Die Venen des Kopfes des Pferdes und ihre Variationen. Inaug.-Dissertation. Leipzig 1909.
17. *Rauber.* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Auflage. Bd. II. Leipzig 1893.

18. *Rauber-Kopsch.* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 7. Auflage, 3. Abteilung. 1907.
19. *Reißinger.* Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der arteriellen Blutgefäße des Kopfes und Halses der Haussäugetiere. Inaug.-Dissertation. Bern 1902.
20. *Roßmüller.* Die Arterien der Brust- und Bauchhöhle des Rindes. Inaug.-Dissertation. Gießen 1902.
21. *Schmalz.* Ueber die Beschreibung der Venen. Berliner Tierärztliche Wochenschrift. Jahrgg. 1898. S. 193.
22. *Sieber.* Die Arterien der Bauch- und Beckenhöhle bei den Haussäugetieren. Inaug.-Dissertation. Zürich 1903.
23. *Scymonowicz.* Lehrbuch der Histologie und mikroskopische Anatomie. Lemberg 1901.
24. *Stöhr.* Lehrbuch der Histologie. 1905.
25. *Sußdorf.* Vortrag auf der 23. Naturforscherversammlung. Hamburg 1901.
26. *Toldt.* Lehrbuch der Gewebelehre mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 1888.
27. *Gegenbaur.* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1899.
28. *Schiefferdecker.* Ueber den Bau der Wandung der Blutgefäße. Sitzungsbericht der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bonn 1896. Bd. 1.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. Fig. 1.

Pfortader vom Pferd.

I Leber, II Milz, III Magen, IV Duodenum, V Jejunum, VI Caecum, VII Anfangsschleife bez. die ventralen Lagen des großen Colons, VIII Beckenflexur, IX Endschleife bez. die dorsalen Lagen des großen Colons, X kleines Colon, XI Rektum.

a Leberseitiger Pfortaderstamm, b Beckenseitiger Pfortaderstamm, c V. gastrica cranialis, d V. gastroepiploica dextra, e V. pancreaticoduodenalis, f V. lienalis, f' V. gastroepiploica sinistra, g V. gastrica caudalis, h V. mesenterica caudalis, i V. colica media, k V. colica sinistra, k' V. haemorrhoidalis cranialis (superior), m Truncus jejunalis, m', m'' Vv. jejunales, o V. colica dextra, o' V. colica ventralis, o'' V. colica dorsalis, o''' ihr Ende, p Ramus iliacus, q Rami caecales.

Tafel II. Fig. 2.

Pfortader vom Hund.

I Leber, II Magen, III Milz, IV Duodenum, V Jejunum, VI Ileum, VII Caecum, VIII Colon ascendens, IX Colon tranversum, X Colon descendens, XI Rektum.

a Leberseitiger Pfortaderstamm, b Beckenseitiger Pfortaderstamm, c V. gastroduodenalis, d V. gastrica dextra, e V. gastroepiploica dextra, e' Ramus epiploicus und e'' Vv. gastricae breves der V. gastroepiploica dextra, f V. pancreaticoduodenalis, f' ihr Ramus pancreaticus, f'' ihr Ramus duodenalis, g V. gastrica sinistra, g' ihr kranialer Ast, g'' ihr kaudaler Ast, h V. lienalis, h' Rami pancreatici der V. lienalis, h'' Vv. gastricae breves der V. lienalis, i V. gastroepiploica sinistra, k V. ileocaecocolica, l V. colica sinistra, m V. colica media, n V. colica dextra, o Rami caecales, p Ramus iliacus, q, q Vv. jejunales.

Tafel III. Fig. 3.

Pfortader vom Rind.

Der Labmagen ist heruntergezogen (wodurch der Psalter sichtbar wird). Die Milz ist zurückgeschlagen.

I Leber, II Milz, III Dorsaler Pansensack, III' Ventraler Pansensack, IV Haube. V Psalter, VI Labmagen, VII Duodenum, VIII Jejunum, IX Ileum, X Caecum, XI Colonscheibe, XII Colon descendens und Rektum.

a Leberseitiger Pfortaderstamm, b Beckenseitiger Pfortaderstamm, c V. gastroduodenalis, d V. gastrica dextra, e V. gastroepiploica dextra, f V. pancreaticoduodenalis cranialis (sup.), g Truncus gastrolienalis, h V. lienalis, i V. ruminalis dextra, i' ihr Ramus collateralis, k V. ruminalis sinistra, l V. reticularis, m V. gastrica sinistra, m' ihr fortlaufender Stamm, m" V. gastroepiploica sinistra, n Rami pancreatici, o V. pancreatica magna, p V. pancreaticoduodenalis inferior, q V. colica media, q' V. colica sinistra, r Ramus colicus proprius, s Truncus intestinalis venosus, t sein Ramus collateralis, t' dessen Ramus iliacus, u Truncus colicus venosus, u' Ramus colicus für die Endschleife des Colons, u" Rami colici für die Colonscheibe, w V. ileocaecalis, x, x' ihr Rami caecales, y, y' ihre Rami iliaci.

Tafel IV. Fig. 4.

Pfortader vom Pferd und Fig. 5 **das der Pfortader entsprechende Arteriensystem** (schematisch). In beiden Abbildungen sind die Buchstaben für die gleichnamigen Venen und Arterien gleich.

I, I Aorta, im mittleren Teile durchgeschnitten.

1 Leberseitiger Pfortaderstamm, 2 Beckenseitiger Pfortaderstamm; a A. hepatica, a' A. hepatica propria, c A. und V. gastrica dextra, d A. und V. gastroepiploica dextra, e A. und V. pancreaticoduodenalis, f A. und V. lienalis, g A. und V. gastrica sinistra (cranialis), h A. und V. mesenterica caudalis, i A. und V. colica media, k A. und V. colica sinistra, k' A. und V. haemorrhoidalis cranialis, l A. und V. mesenterica cranialis, m Truncus jejunalis venosus, m' Aa. und Vv. jejunales, n A. und V. ileocaecocolica, o V. colica dextra, o' A. und V. colica ventralis, o" A. und V. colica dorsalis, p Ramus iliacus, q Rami caecales.

Tafel V. Fig. 6.

Pfortader vom Hund und Fig. 7 **das der Pfortader entsprechende Arteriensystem** (schematisch). In beiden Abbildungen sind die Buchstaben für die gleichnamigen Arterien und Venen gleich.

I Aorta, II A. coeliaca, III A. mesenterica cranialis, IV A. mesenterica caudalis.

1 Leberseitiger Pfortaderstamm, 2 Beckenseitiger Pfortaderstamm; a A. hepatica, a' A. hepatica propria, c A. und V. gastroduodenalis, d A. und V. gastrica dextra, e A. und V. gastroepiploica dextra, f A. und V. pancreaticoduodenalis, f' Ramus pancreaticus, f" Ramus duodenalis, g, g' A. und V. gastrica sinistra, h A. und V. lienalis, i A. und V. gastroepiploica sinistra, k A. und V. ileocaecocolica, l A. und V. colica sinistra, m A. und V. colica media, n A. und V. colica dextra, o Ramus bez. Rami caecales, p Ramus iliacus, q Aa. und Vv. jejunales.

Tafel VI. Fig. 8.

Pfortader vom Rind und Fig. 9 **das der Pfortader entsprechende Arteriensystem** (schematisch). In beiden Abbildungen sind die Buchstaben für die gleichnamigen Arterien und Venen gleich.

I Aorta, II A. coeliaca, III A. mesenterica cranialis, IV A. mesenterica caudalis.

1 Leberseitiger Pfortaderstamm, 2 Beckenseitiger Pfortaderstamm; a A. hepatica, a' A. hepatica propria, c A. und V. gastroduodenalis, d A. und V. gastrica dextra, e A. und V. gastroepiploica dextra, f A. und V. pancreaticoduodenalis cranialis (sup.), g Truncus gastrolienalis, h A. und V. lienalis, i A. und V. ruminalis dextra, i' Ramus collateralis der V. ruminalis dextra, k A. und V. ruminalis sinistra, l A. und V. reticularis, m A. und V. gastrica sinistra, m' ihr fortlaufender Stamm, m" A. und V. gastroepiploica sinistra, n Rami pancreatici, o A. und V. pancreatica magna, p A. und V. pancreaticoduodenalis caudalis (inf.), q A. und V. colica media, q' A. und V. colica sinistra, q" A. haemorrhoidalis cranialis, r Ramus colicus proprius der V. mesenterica (inkonstant), s Truncus ileocaecocolicus, t Ramus collateralis des Truncus intestinalis, u Truncus intestinalis, v Truncus colicus labyrinthicus, v' Ramus colicus venosus an die Endschleife des Colons, v" Rami colici an das Colonlabyrinth, w Ramus colicus, der die A. und V. colica media mit der A. bez. V. ileocaecocolica verbindet, x A. und V. ileocaecalis, y, y' Rami iliaci, z, z' Rami caecales.

Tafel VII. Fig. 10.

Stück aus dem Querschnitt des kranialen (leberseitigen) Abschnittes des leberseitigen Pfortaderstammes. (Färbung mit Haematoxylin-Eosin, starke Vergrößerung.)

a Media, b Innerer, von starken Muskelbündeln durchsetzter Abschnitt der Adventitia, c Randabschnitt der Adventitia. Die Intima besteht nur aus dem Epithelbelag.

Tafel VII. Fig. 11.

Stück aus dem Querschnitt des kranialen (leberseitigen) Abschnittes des leberseitigen Pfortaderstammes. (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert, starke Vergrößerung.)

a Media, b Innerer, c Aeußerer Abschnitt der Adventitia.

Tafel VII. Fig. 12.

Stück aus dem Querschnitt der kaudalen Hälfte des leberseitigen Pfortaderstammes. (Färbung mit Haematoxylin-Eosin, starke Vergrößerung.)

a Media, b Innerer Abschnitt der Adventitia, der von starken Muskelbündeln durchsetzt ist; c Aeußerer Abschnitt der Adventitia.

Tafel VII. Fig. 13.

Stück aus dem Querschnitt der kaudalen Hälfte des leberseitigen Pfortaderstammes. (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert, starke Vergrößerung.)

a Media, b Innerer, c Randabschnitt der Adventitia.

Tafel VIII. Fig. 14.

Querschnitt durch eine V. jejunalis (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert, starke Vergrößerung.)

a Intima, b Media, c Adventitia.

Tafel VIII. Fig. 15.

Querschnitt durch ein Stück der V. colica sinistra zur Demonstration der Elastica interna. (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert, starke Vergrößerung.)

a Intima, b Media, c Adventitia.

Tafel VIII. Fig. 16.

Querschnitt durch ein Stück vom Anfangsteil der V. lienalis.

Tafel VIII. Fig. 17.

Querschnitt durch ein Stück vom weiteren Verlauf der V. lienalis. (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert.)

a Intima, b Media, c Adventitia.

Lebenslauf.

Geboren am 3. September 1882 zu Samarang auf Java, kam ich, Arnold Frederik Schmitz, Sohn des Apothekers Arnold Karl Schmitz im Jahre 1886 nach Deutschland. Vom 6. Lebensjahre ab besuchte ich zunächst die Dorfschule in Zwätzen bei Jena, des weiteren die Bürgerschule zu Dresden. Ostern 1893 kam ich auf das Annen-Realgymnasium zu Dresden, das ich im Jahre 1902 mit dem Reifezeugnis verließ. Nunmehr widmete ich mich dem Studium der Veterinärmedizin und bestand im Juli 1907 die tierärztliche Approbation. Am 1. Februar 1908 wurde ich zum Prosektor des Anatomischen Instituts der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden ernannt, in welcher Stellung ich mich noch jetzt befinde.

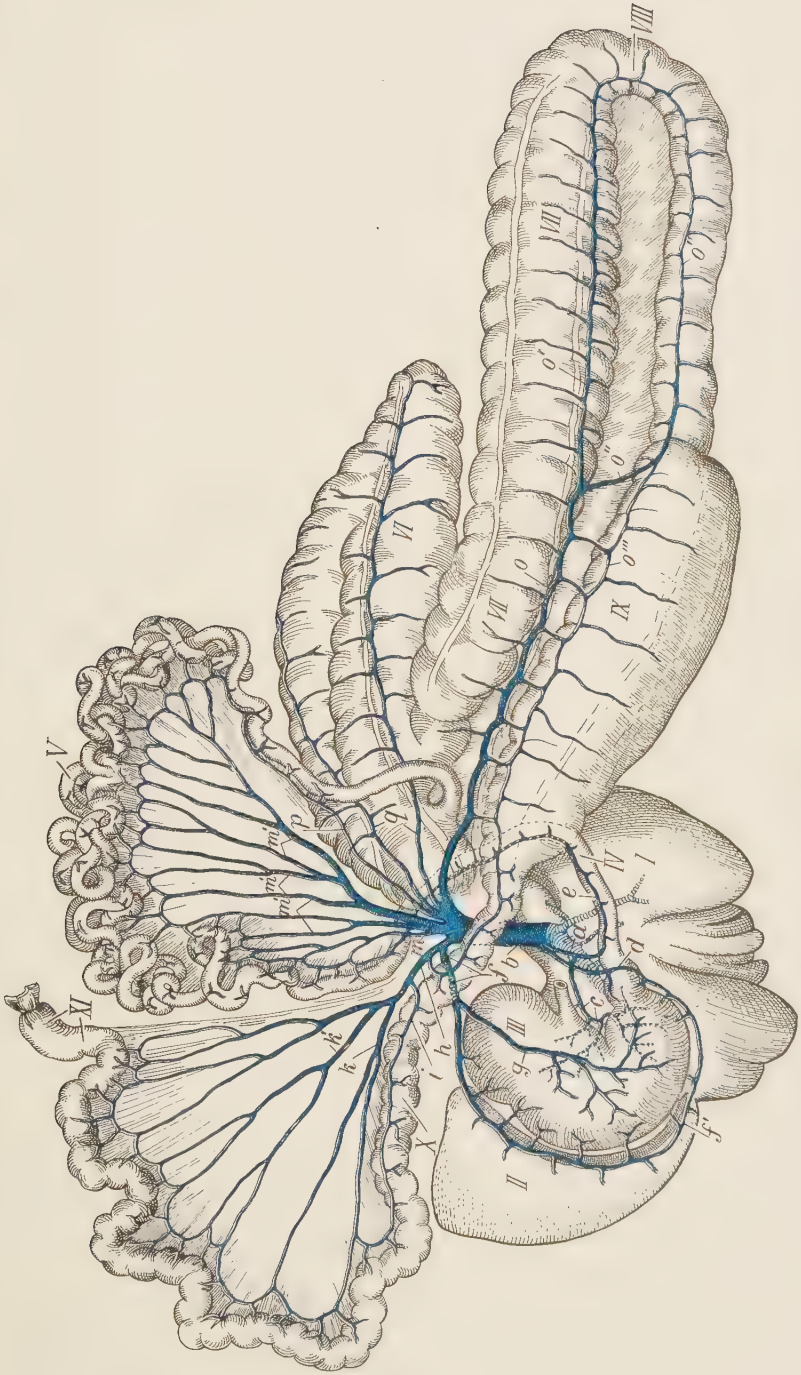

Fig. 1.

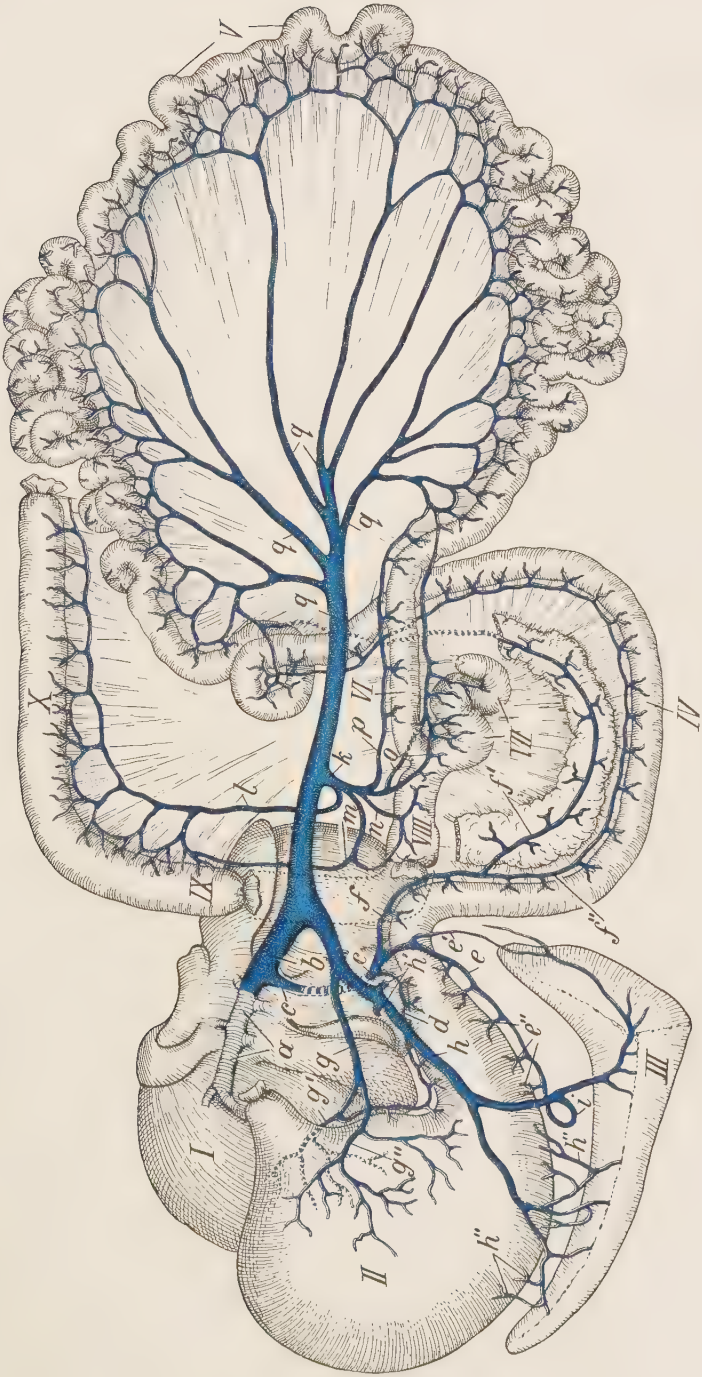

Fig. 2.

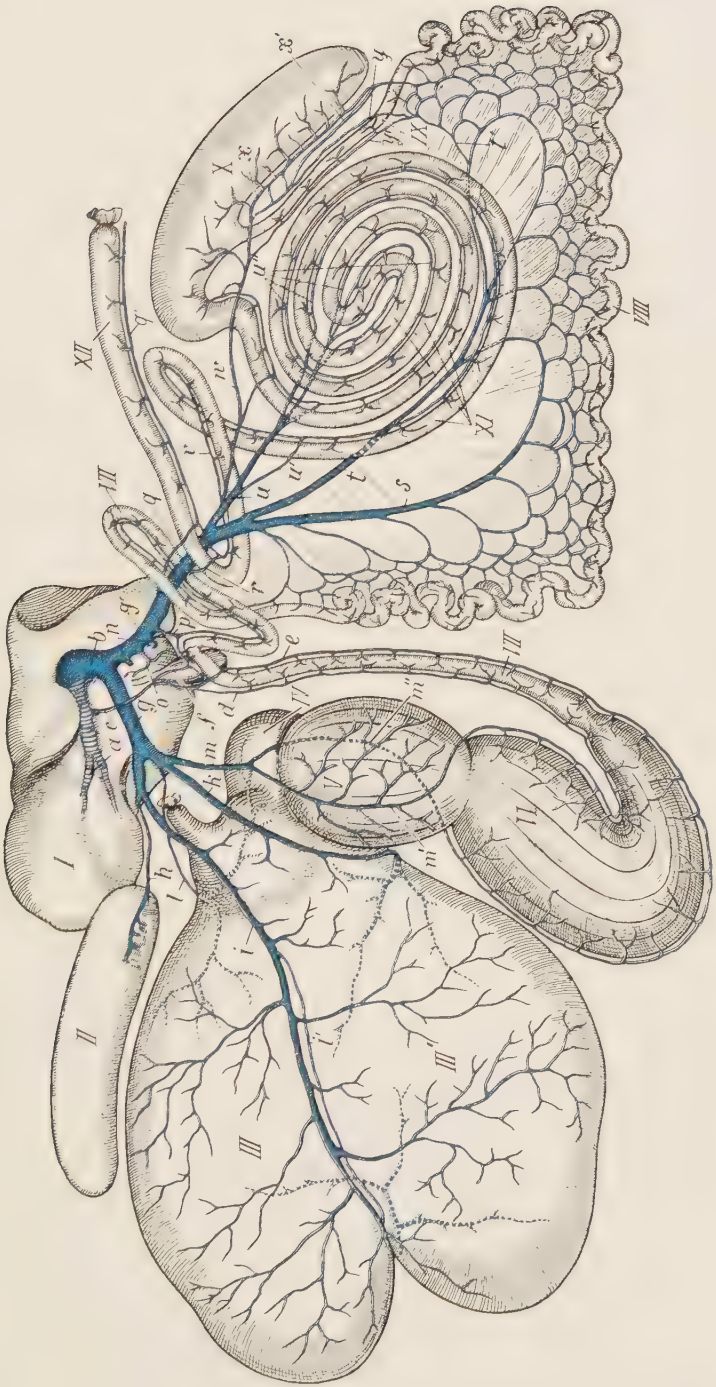

Fig. 3.

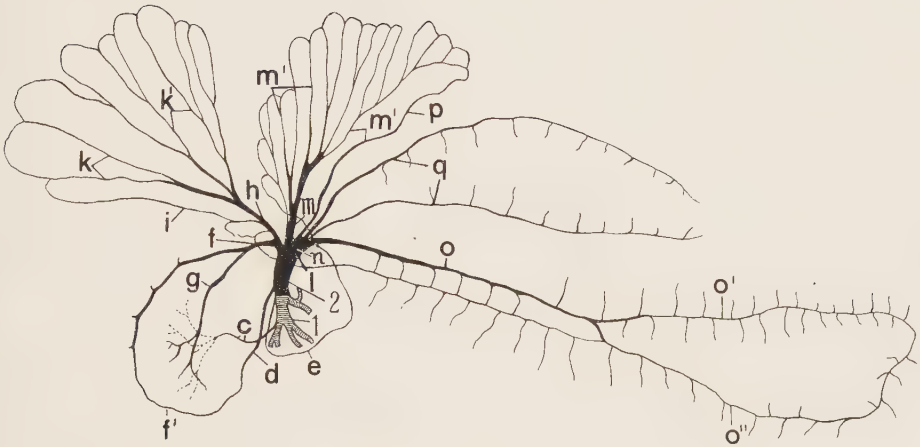

Fig. 4.

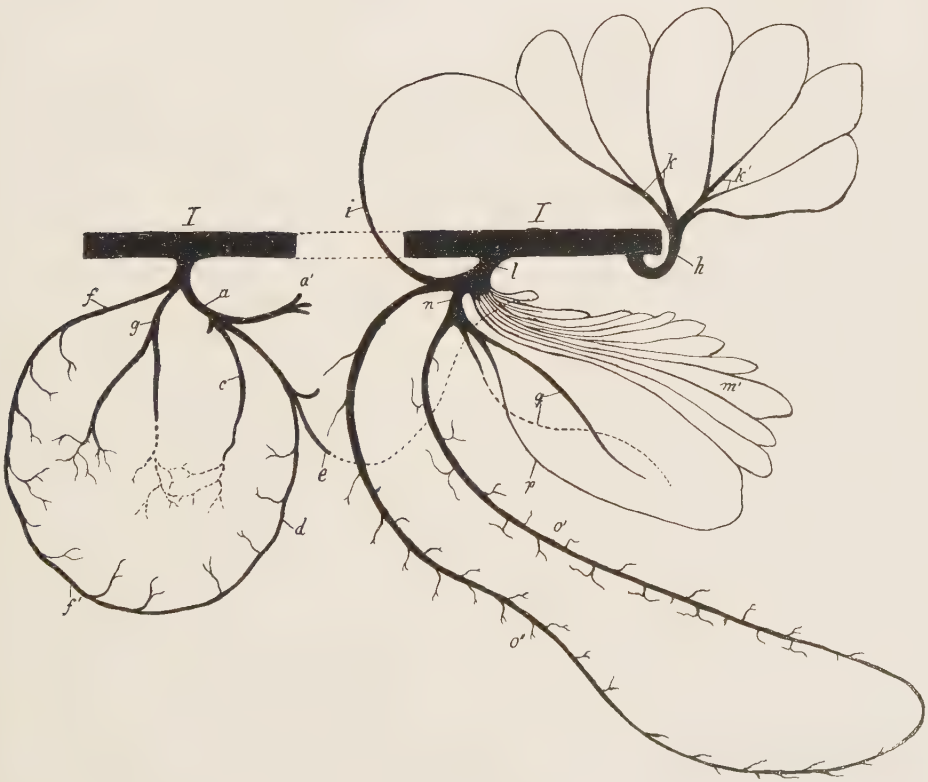

Fig. 5.

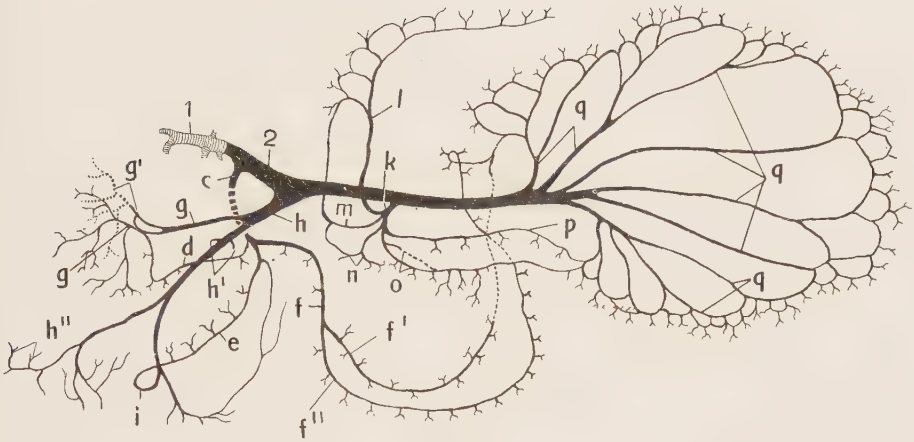
1
2
l
q
g'
c
k
q
g
h
m
p
d
n
o
q
g
h'
f
h''
e
f'
i
f''

Fig. 6.

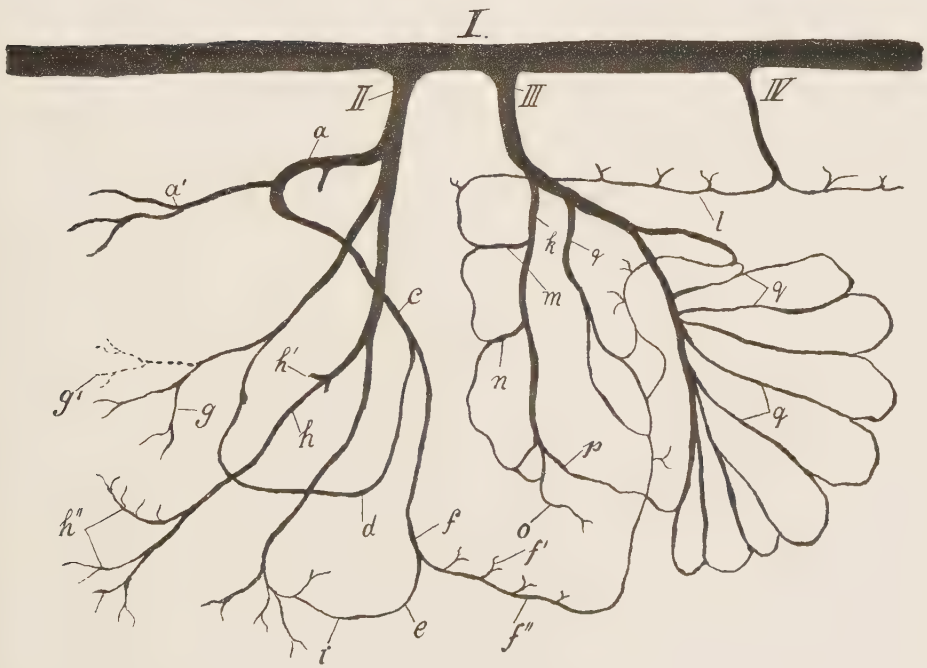
I.
II
III
IV
a
a'
l
k
q
m
q
c
n
q
g'
h'
g
h
p
h''
d
f
o
f'
e
f''
i

Fig. 7.

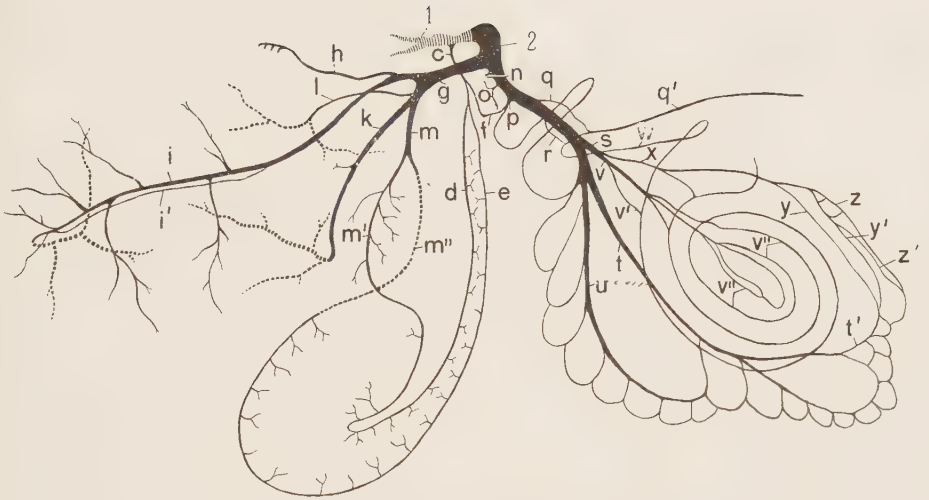
1
2
h
c
n
q
l
g
o
q'
k
m
f
p
s
i
r
x
v
d
e
y
z
v'
y'
i'
m'
m''
v''
z'
t
u
v'''
t'

Fig. 8.

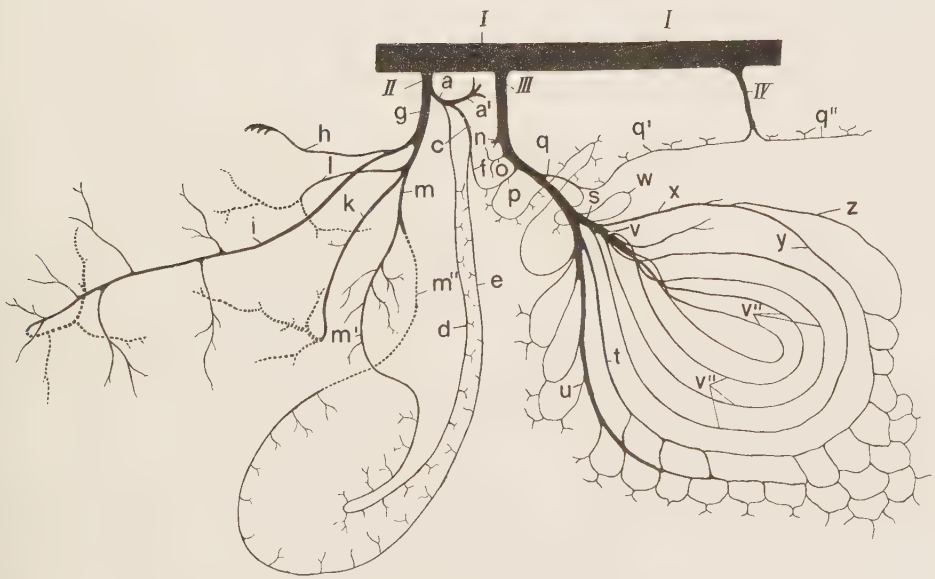
I
I
II
a
a'
III
IV
g
q'
q''
h
c
n
q
l
f
o
w
x
k
m
p
s
z
i
v
y
m''
e
v''
m'
d
t
u
v'''

Fig. 9.

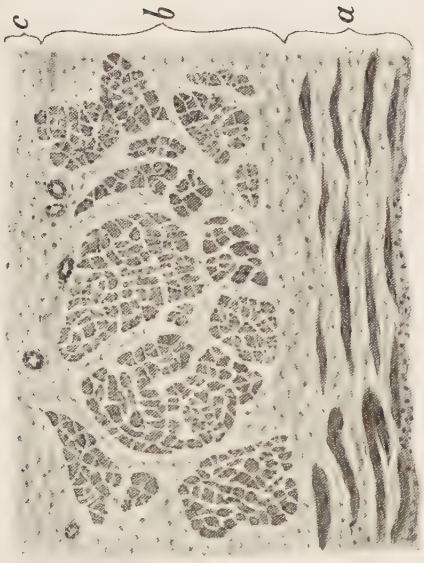

Fig. 10.

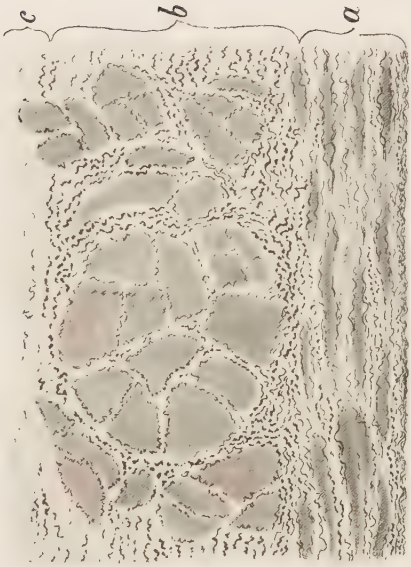

Fig. 11.

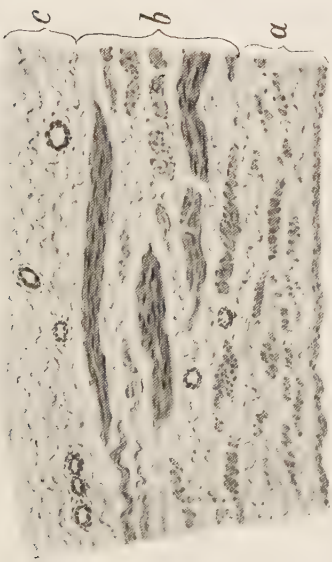

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

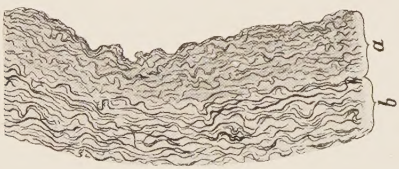

Fig. 16.

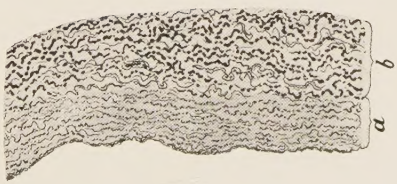

Fig. 17.